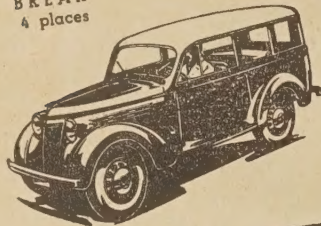
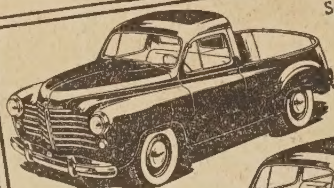
L'AGRONOMIE TROPICALE

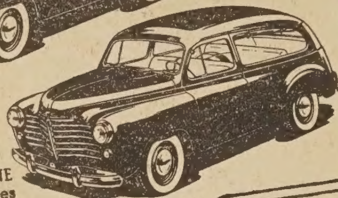
COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
20 JUL 1950
SERIAL Eu. 71A
SEPARATE
R
E & A

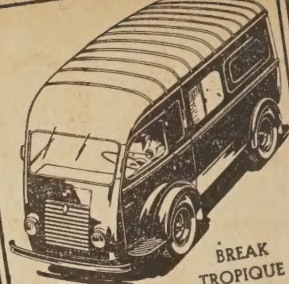
1950
Nos 5-6
Mai-Juin

NISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER



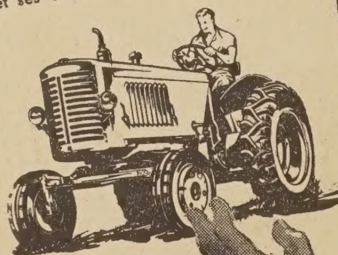












L'un de ces véhicules vous convient... car il a fait ses preuves dans le monde entier et a été SPÉCIALEMENT ADAPTÉ aux conditions d'emploi dans les territoires d'OUTRE-MER.

Choisissez **RENAULT**

L'AGRONOMIE TROPICALE

PUBLICATION MENSUELLE DU MINISTÈRE DE LA FRANCE D'OUTRE-MER
(Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et des Forêts)

Administration : Section Technique d'Agriculture Tropicale, 45 bis, av. Belle-Gabrielle, Nogent-s-Marne (Seine) - Tél. TRE. 34-90, 34-91

Volume V - 1950

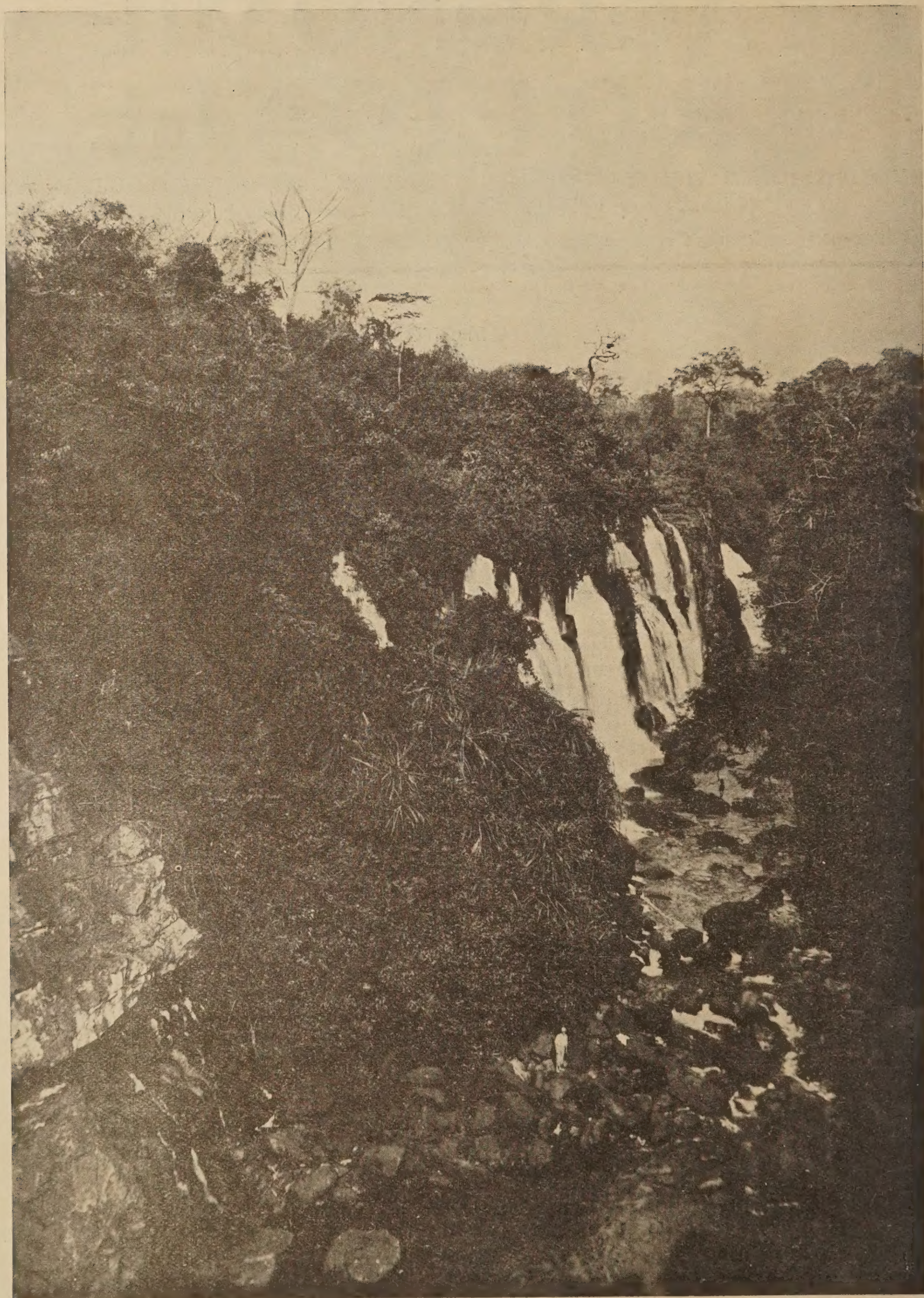
NUMÉROS

5-6

SOMMAIRE

	ABONNEMENTS ANNUELS (six fascicules)		Chaque fascicule séparément
	" L'Agronomie Tropicale "	Documentation analytique	
FRANCE ET UNION FRANÇAISE..	1.500 francs	250 francs	275 francs
ÉTRANGER ...	1.800 francs	300 francs	325 francs

Le montant des abonnements doit être adressé à la « Régie des Recettes », Section Technique d'Agriculture Tropicale 45 *bis*, Avenue de la Belle-Gabrielle, Nogent-sur-Marne (Seine). — C/c. Paris 9067.50



Cliché H. Jacques-Félix

Chutes du Kalî Samou (Guinée française).



SUR LA PONTE ET LE DÉVELOPPEMENT LARVAIRE DES INSECTES DANS LES CULTURES AU SÉNÉGAL

par **J. RISBEC**
Docteur ès sciences

LA forme de l'œuf des insectes, quoique variée, l'est beaucoup moins que celle des autres stades de la vie des espèces. L'œuf est, en général, très petit. Ses caractéristiques sont difficiles à percevoir et exigent, le plus souvent, le secours de la loupe. Cependant, parfois, son examen permet une identification de l'insecte et il est regrettable que son étude ait été souvent négligée. La connaissance de ce stade peut être d'une importance très grande, soit pour en permettre la destruction précoce, soit pour aider à la prévision des stades destructifs ou vulnérables d'une espèce.

Au Sénégal, j'ai pu noter les caractères de la ponte pour un grand nombre d'insectes qu'on rencontre dans les champs. Afin de permettre une identification rapide des œufs récoltés le plus communément, j'ai dressé le tableau dichotomique qui suit. Pour les espèces dont l'importance économique est la plus grande, on trouvera les descriptions détaillées dans un ouvrage d'ensemble qui traite des insectes ennemis des cultures (1).

Pour les espèces d'importance économique moindre, mais qui sont utiles à connaître — ne serait-ce que pour les différencier des précédentes — je donnerai ici les indications essentielles. Dans tous les cas, ces indications représenteront un accroissement de nos connaissances ; l'étude de la biologie des espèces décrites n'ayant, pour la plupart, jamais été faite.

Pour l'utilisation de la clé d'identification, on constatera que, si certaines pontes sont relativement aisément identifiables, au contraire, celles dont les œufs sont de forme régulière sphérique ou ovoïde, sans ornementation caractéristique, ne peuvent guère l'être avec certitude. Dans ce cas, la clé ne pourra, le plus souvent, que circonscrire les recherches, le doute ne pouvant être levé que sur place, lorsqu'on possède une connaissance suffisante de la faune entomologique locale.

L'œuf. Généralités.

L'œuf de l'insecte se compose typiquement des parties suivantes :

a) La coque ou chorion, enveloppe généralement résistante et composée de deux couches (exochorion et endochorion), réunies par de petits trabécules. La coque, qui n'est pas chitineuse, est sécrétée, dans l'ovaire, par les parois des follicules ovariens. L'exochorion est dissous assez

(1) J. RISBEC : La faune entomologique des cultures au Sénégal et au Soudan français. Gouvernement général de l'A. O. F.

Note de la Rédaction. — Les articles publiés dans *L'Agronomie Tropicale*, quelle que soit la personnalité ou la fonction de leur auteur, n'expriment qu'une opinion personnelle et ne sauraient être considérés comme une indication de la politique ou des intentions du Département.

rapidement par les alcalis faibles, comme la soude et la potasse. En général, les ornements de la coque, semblent être uniquement dus à l'impression des cellules qui la secrètent;

b) A l'extrémité antérieure, la coque est souvent perforée par un orifice ou par un groupe d'orifices appelés micropyles et destinés à permettre la pénétration des spermatozoïdes ;

c) La membrane vitelline entoure l'ensemble du protoplasma ;

d) La cellule œuf proprement dite comprend un noyau et le cytoplasme, plus ou moins chargé de vitellus.

Dans le follicule, l'œuf est normalement sphérique ; il devient plus ou moins ovale dans le conduit ovarien, suivant la quantité de vitellus accumulée. Après l'émission, il peut prendre des formes variées avant que la coque soit solidifiée.

Presque toujours, les œufs sont pondus. Cependant, les cochenilles conservent toujours leurs œufs et leurs larves sous leur carapace ; les femelles de Psychides gardent leurs œufs à l'intérieur du corps jusqu'à l'éclosion des larves. La femelle d'*Orgya vetusta* Hmps., *Liparidae* du Sénégal, pond ses œufs à l'intérieur d'un cocon qu'elle ne quitte pas. On connaît même quelques Diptères présentant une sorte de viviparité et chez qui les jeunes sont nourris par des glandes nutritives spéciales de l'utérus (Tsé-tsé. — *Melophagus ovinus* Linné, diptère *Hippoboscidae* appelé improprement sheep tick).

Lors de la ponte, l'œuf est souvent accompagné par une émission fluide, habituellement sécrétée par des glandes qui débouchent dans le vagin. Cette sécrétion, qui se solidifie et s'épaissit à l'air, sert à fixer l'œuf à un support. Elle peut d'ailleurs prendre une importance plus ou moins grande, former un pédoncule plus ou moins long, entourer l'œuf d'une couche gélatineuse ou d'une enveloppe parcheminée plus ou moins complexe, former une capsule entourant une série d'œufs comme chez les Blattes, constituer des oothèques plus ou moins volumineuses (Mantes).

Pour reconnaître un œuf, il y a lieu de tenir compte de la taille, de la forme, de la coloration, de l'ornementation, de l'emplacement, du mode de fixation, de la disposition des œufs d'une même ponte (isolés, accolés, cimentés entre eux, enfoncés dans les tissus de la plante, couverts de soies, recouverts par une sécrétion, réunis en oothèques, etc.).

ESSAI DE CLÉ D'IDENTIFICATION DES PONTES RENCONTRÉES COMMUNÉMENT DANS LES CHAMPS AU SÉNÉGAL

Si, parmi les pontes dont il est question ici, certaines sont déjà connues, la plupart ne le sont pas. Ainsi que je le dis plus haut, des détails, concernant les espèces les plus importantes du point de vue agricole, sont publiés dans un autre travail. Pour celles dont l'intérêt est moindre ou encore mal déterminé, je joindrai à cette clé de courtes notices. Chaque numéro en chiffres romains dans le tableau correspondra à une notice de même désignation pour l'espèce considérée (pour les pontes de *Mantidae* et *Phasmidae*, voir *L'Agronomie Tropicale*, 1949, n° 11-12).

Certaines espèces, sans doute nouvelles, ne sont pas décrites ici pour ne pas allonger par trop cet article, mais il m'est apparu nécessaire d'en donner une courte diagnose.

Enfin, le développement larvaire, souvent ignoré pour les espèces sénégalaises, est l'objet de courtes notes.

1. Œufs contenus dans une oothèque, agglomérés dans une matière de recouvrement commune............ 2
   Œufs pondus isolément ou par groupes, parfois étroitement accolés, mais non contenus dans une oothèque. 15

2. Œufs contenus dans des capsules de consistance cornée, généralement brunes ou noires, souvent comme vernissées, divisées en logettes alternant de part et d'autre de la ligne médiane.......... Pontes de Blattes (souvent le long des murs dans les habitations)

   Œufs enveloppés dans une matière de recouvrement commune, à loges contenant des œufs plus ou moins nombreux .... Pontes de Mantes. 3

   Œufs enveloppés isolément ou par petits groupes dans des membranes rousses empilées les unes sur les autres, ou protégés par une membrane fixée au support .... Pontes de Casside. 11

3. Ponte de forme plus ou moins sphérique ou ovoïde, peu allongée, entourée d'une épaisse couche de tissu aréolaire présentant une allure d'écume solidifiée, de consistance molle.................................. 4

   Ponte de forme plus allongée, *d'une consistance ferme*, dépourvue d'une épaisse couche spumeuse........ 6

4. Subsphérique. Coloration grisâtre clair. 40 à 60 mm de diamètre.......... *Sphodromantis viridis* Forsk.
   Ovoïde ou allongée 5

5. Ponte ovoïde, avec bourrelets transverses irréguliers, le bourrelet terminal vaguement en spirale. 30 mm..... .... *Blepharodes sudanensis* WESM.
Ponte oblongue, à section transverse en 1/2 cercle. Extrémité des lames centrales visible sur la ligne médiane. suivant des arcs alternes. Jaune paille un peu grisâtre, 43 à 48 mm × 15 mm environ .... *Epitenodera brevipennis* SAUSS.

6. Ponte à peu près cylindrique, tronquée ou excavée vers le support, généralement avec une pointe terminale plus ou moins allongée 7
Forme se rapprochant du prisme, à bec terminal généralement bien développé 8

7. Forme peu allongée. Bec terminal bien développé. Consistance de bois. Lames centrales visibles sur la ligne médiane. Longueur 12 à 20 mm, plus le bec. Epaisseur : 12 à 13 mm. 15 à 25 couches d'œufs. Roux assez foncé .... *Sphodromantis* sp.
Forme allongée. Matière d'emballage peu épaisse (1 mm env.). Couches d'œufs peu marquées extérieurement. Bec terminal réduit. Coloration mastic. 30 mm .... *Solygia sulcatifrons* SERV.
Forme allongée. Bec bien développé. Matière d'emballage très peu épaisse. Coloration jaune paille clair. Face de fixation violette ; à la face opposée, les lames viennent diviser une couche de matière spumeuse. Longueur : 7 à 15 mm. Epaisseur : 4,5 mm.......................... *Miomantis pellucida* SAUSS.

8. Prisme court. 9
Prisme allongé.. 10

9. Deux séries alternes de loges correspondant à un seul œuf. Extrémité des loges entourée de matière spumeuse. Faces latérales foncées, compactes. Bec terminal assez long, jaune paille foncé. 9 mm................ .... *Blepharodes parumspinosus* BOIER.
Deux rangées alternes de loges contenant un seul œuf. Arête médiane prolongée par un bec effilé. Jaune paille foncé. Matière spumeuse peu abondante. Loges saillantes sous forme de côtes mousses. 9 mm........ .... *Apteromantis* sp.
Brun rouge. Dépôt spumeux peu abondant, clair. Œufs en deux rangées parallèles, alternes. Côtes latérales atténuées par un revêtement, se terminant en festons à l'opposé du support. Ensemble légèrement incliné. 2 ou 3 pointes à l'extrémité. Longueur : 7mm, Largeur : 4 mm, Hauteur : 5 mm. *Pseudoharpax virescens* SERV.

10. Coloration grise, foncée. Revêtement peu épais. A l'opposé de la face fixée, double crête mamelonnée. Un mamelon correspond à un œuf situé à l'extérieur de la couche. Œufs en couches successives de 4. Forme très allongée. 40 mm.. *Tarachodes saussurei* GIGLIO TOS
Très allongée. Jaune paille clair. Traces de l'extrémité des œufs visibles à l'opposé du support. Aux deux extrémités, longs prolongements du revêtement. Couches d'œufs très obliques par rapport au support. Matière d'emballage peu abondante, 85 mm, dont 55 pour les œufs. .... *Pyrgomantis nasuta* THNB.
Etroite et allongée, s'effilant aux deux extrémités, les œufs formant de forts vallonnements. Œufs en deux rangées. Emballage faible, formant des anneaux gris clair à l'extrémité supérieure des œufs et s'effilant aux deux extrémités. Œufs très obliques par rapport au support. 15 mm....... *Pseudocreobotra ocellata* SERV.
Très allongée, courbée avec le support. Couleur pain d'épices avec lignes blanches. Section transversale rectangulaire. Face supérieure à écailles imbriquées en deux séries. Bec court........ *Hoplocorypha* sp.

11. Œufs recouverts par une membrane plissée, plus ou moins aplatie sur le support.................. 12
Œufs enveloppés dans des membranes rousses empilées les unes sur les autres......................... 14

12. Membrane surélevée en prisme dans sa partie médiane, tronquée aux deux extrémités. Œuf vert, allongé, de 1,5 mm (Fig. 2 *e*).. *Aspidomorpha concinna* WEISE.
Membrane sans prisme saillant, entièrement aplatie comme une Lecanine........................... 13

13. Membrane ovale avec deux crêtes longitudinales et des plis radiaires nombreux, roux clair. 1 mm (Fig. 2 *d*)... .... *Aspidomorpha nigromaculata* HBST
Membrane moins arrondie aux extrémités, roux plus foncé. Autres caractères semblables. 1 mm........ .... *Aspidomorpha areata* KLG.
Membrane se rapprochant encore plus du rectangle, encore plus foncée, sans crêtes longitudinales, à plis radiaires peu nombreux. Plus ou moins recouverte d'excréments. 2 à 2,5 mm.. *Laccoptera cicatricosa* BOH.

14. Lames rousses mamelonnées, excavées, demi-ovales, repliées aux deux extrémités de la ponte pour les feuillets stériles qui comprennent, entre eux, des séries de lames entre lesquelles sont rangés de 1 à 4 œufs jaunâtre pâle, très allongés. Une trentaine d'œufs (Fig. 1 *j*)................ *Aspidomorpha quinquefasciata* F.
Œuf allongé, jaunâtre, pondu isolément dans une lame rousse repliée et accolée au support. S'il y a plusieurs œufs, ils sont assemblés sans système défini. Ponte recouverte par des excréments et une sorte de glaire desséchée. Long. de l'œuf = 1 mm (Fig. 1 *s*)........................ *Acrocassis gibbosa* GEST.

15. Œufs de forme hémisphérique, ou sphérique, ou en segment de sphère intermédiaire.................. 16
Ovoïdes, ou fusiformes, ou piriformes, ou bien même forme fondamentale mais modifiée par des ornements, une courbure ou un renflement, ou demi-ovoïde, ou en canot.................................. 29
Cylindriques ou même forme fondamentale modifiée par une courbure................................ 81
Demi-cylindriques 84
Tonnelet. 85
Coniques ou tronc coniques ou en corne ou en demi-fuseau 93
Lenticulaires ou en forme de globule sanguin, à faces déprimées..................................... 94

16. Coque ornée de stries radiaires.. 17
Coque n'ayant pas une ornementation à disposition radiaire... 20

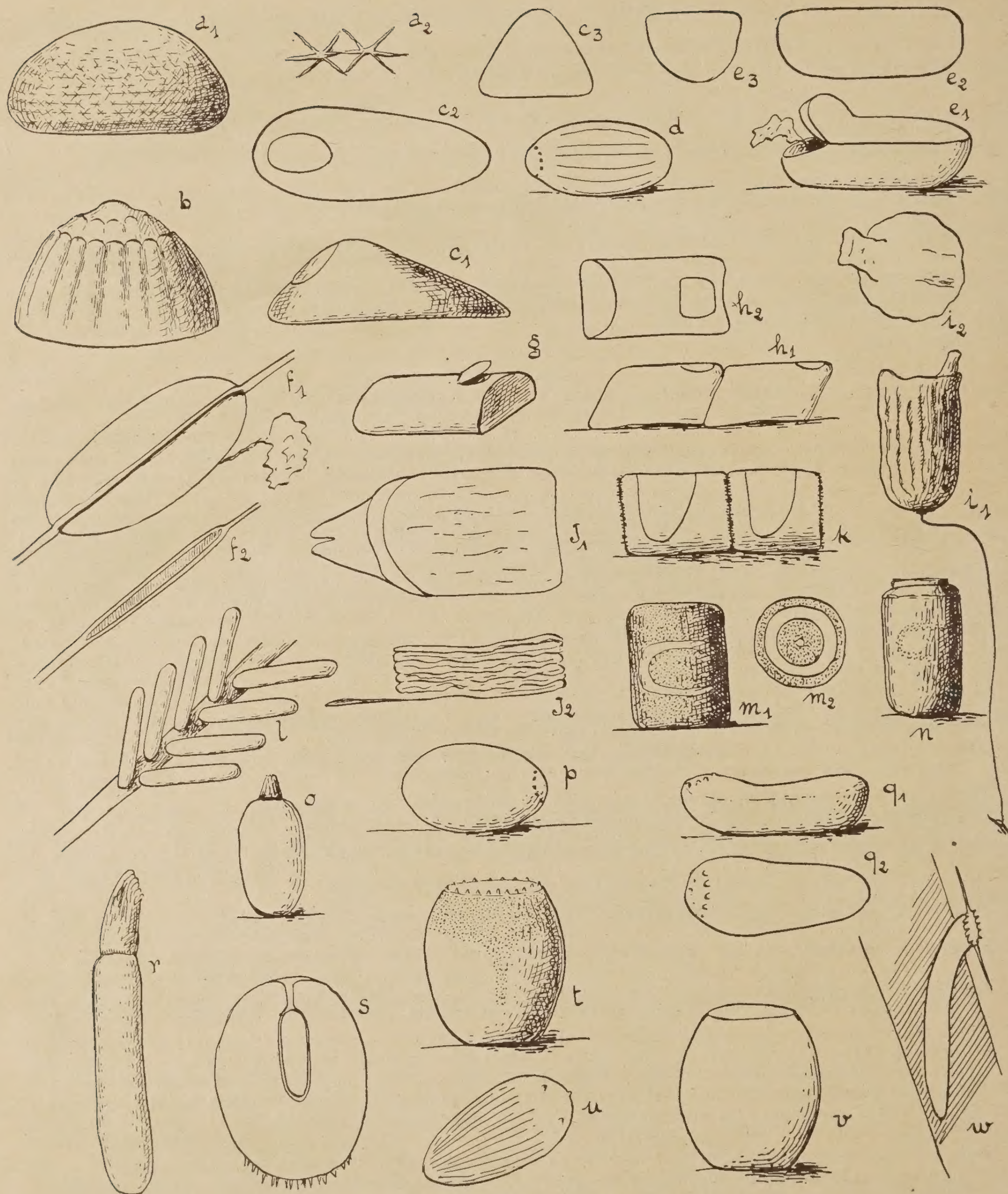


Fig. 1. — *a* 1 - *Lampides beoticus* L. Œuf latéralement.
a 2 - Saillies de la coque de l'œuf.
b - *Eublema baccalix* Swinh. — Œuf latéralement.
c 1 - *Cletus capensis* Westw. — Face latérale de l'œuf.
c 2 - Face supérieure du même.
c 3 - Coupe transversale.
d - *Lygeus mimus* Stal. — Œuf latéralement.
e 1 - *Mirperus jaculus* Th. — Vue latérale après éclosion.
e 2 - Coupe longitudinale médiane.
e 3 - Coupe transversale.

17. Œuf pondu isolément 18
Œufs déposés en plaques 19

18. Sphérique un peu aplati. Bleu clair. Déposé isolément sur bractées et capsules du cotonnier. 0,5 mm .... *Earia insulana* B. et *E. biplaga* Wlk.
Subhémisphérique. Fortes côtes radiaires à la face supérieure et 2 couronnes de mamelons, plus un mamelon central. Coloration jaune verdâtre clair. .... *Eublemma baccalix* Swinh. I.
Verts. Quelques stries atteignant le pôle supérieur, les autres s'unissent avant d'y parvenir. .... *Hellula undalis* Fab.
Blanchâtres, puis gris, env. 1/2 mm .... *Chloridea armigera* Hb.
Gris jaunâtre, isolé dans une masse de soies. 0,5 mm .... *Cosmopterygidae des Tetragones* II

19. En amas de plusieurs couches avec soies. De 15 à 100. Œufs blancs nacrés, puis jaunes. 0,25 × 0,5. Sphère un peu aplatie .... *Laphygma exigua* Hb.
Coque grisâtre, à reflets irisés. En plaques de 1 à 2 cm de diamètre avec soies grises... *Prodenia litura* F.

20. Coque avec réseau à la surface 21
Coque lisse 25
Coque tuberculée .... *Monosteira aff. lobulifera* III......
Coque rugueuse, mais sans réseau défini, dépolie 28
Coque creusée de cupules .... *Asbecesta transversa* All.
Coque hérissée d'épines, plus longues vers le pôle supérieur. Coloration azurée. 0,4 mm. Déposés isolément sur Cotonnier (Fig. 3 *b*) .... *Diparopsis castanea* Hmps.

21. Réseau polygonal limitant de larges cupules .... *Asbecesta cyanipennis* Har.
Réseau superficiel, la coque, au maximum, rugueuse ou gaufrée 22

22. Œufs hémisphériques 23
Œufs sphériques ou subsphériques 24
Œuf en segment de sphère inférieur à 1/2 sphère. Coque opaque, très finement réticulée, chocolat très clair. Apex à tache brun violacé. Base un peu élargie en bourrelet. 1/2 mm. Déposés irrégulièrement .... *Psalisodes atrifasciata* Hmps. IV.

23. Coque à fin réseau polygonal. Œufs déposés isolément ou par petits groupes, ivoire à taches orangées. 1 mm.. .... *Scythris monochreella* Rag. V
Réseau à mailles en grande partie triangulaires, épineuses (parfois diff. à voir). Isolés. Bleu verdâtre pâle 0,75 mm .... *Lampides beoticus* L.
Sphériques à hémisphériques. Coque présentant une gaufrure en réseau. Œufs disposés en plaques, blancs.... .... *Diacrisia punctulata* Wall.

24. *Diacrisia punctulata*. Voir ci-dessus.
Presque sphériques. Fin réseau, visible plus aisément sur les œufs parasités, noirs ; presque invisible sur les œufs normaux. Jaunes. 0,5 mm. .... *Utetheisa pulchella* L. VI
Sphériques. Réseau polygonal à sommets épineux. Isolés. Blancs .... *Eublemma olivacea* Wlkr.
Sphériques. Une couronne crénelée. Coque finement sculptée. Coloration allant du bleu au gris. 0,5 mm.... .... *Earias insulana* Bdl.

---

f 1 - *Diogena fausta* Burm. — Œuf enfoncé dans un pétiole de feuille d'Acacia fendu par la tarière de la femelle.
f 2 - Coupe schématique au niveau du pétiole (œuf hachuré).
g - *Leptoglossus membranaceus* F. — Œuf après l'éclosion.
h 1 - *Anoplocnemis curvipes* Fab. — Deux œufs latéralement.
h 2 - Face supérieure d'un œuf.
i 1 - *Acolastus senegalensis* Bryant.
i 2 - Face terminale du même œuf.
j 1 - *Aspidomorpha quinquefasciata* F. — Face supérieure de la ponte ; en pointillé, position des œufs cachés par les membranes.
j 2 - Aspect de la ponte, latéralement.
k - *Aspongopus viduatus* F. — Œufs latéralement.
e - Ponte de *Mesoplatys cincta* Ol. — Déposée sur une tige.
m 1 - *Leptocoris griseiventris* Westw. — Œuf vu latéralement.
m 2 - Face supérieure du même.
n - *Aeliomorpha bella* Stal. — Œuf latéralement.
o - *Paranagria afra* St. — Œuf.
p - *Acanthomia horrida* Germ. — Œuf.
q 1 - *Acanthomia leontjevi* Berg. — Œuf latéralement.
q - Même œuf. — Face supérieure.
r - *Rhinocoris segmentarius* Germ. — Œuf.
s - *Acrocassis gibbosa* Gestr. — Position de l'œuf dans la membrane de protection.
t - *Nezara prunasis* Dall. — Œuf latéralement.
u - *Metacanthus picticornis* Nouailhier. — Œuf.
v - *Halyomorpha annulicornis* Sign. — Œuf.
w - *Halticus minutus* Reut. — Œuf enfoncé dans le parenchyme foliaire.

Sphériques à ovoïdes. Réseau peu saillant. Pondus en masse. Coque blanc opaque, avec une petite zone transparente. 1 à 1,5 mm .... *Epiphora bauhiniae* GUER. VII
Œufs légèrement aplatis sur le support, blanchâtres. Réseau polygonal irrégulier, à peu près disposé en rangées méridiennes. 0,5 mm. .... *Laphygma exigua* HB.
Œufs à base lisse transparente et calotte ivoire, opaque. Coque gaufrée. 0,75 mm .. *Amsacta moloneyi* DRUCE
Aplatis au support. Réseau polygonal léger. Blanc pâle, puis bruns. 0,75 mm .... *Diacrisia maculata* CRAM.

25. Œufs verts ou bleus 27
Œufs blancs, ou incolores, ou jaunes, ou gris perle 26
Coque rousse à reflets irisés. Sphériques un peu aplatis sur le support. Micropyle visible. Pondus par plaques, très nombreux mais sans se toucher. 0,3 mm .... *Physetes negus* OBERTH VIII.
Œufs blancs avec des taches circulaires, noires ou brunes (2 ou 3 t.). Forme d'œuf de poule. 1,5 à 1,7 mm .... *Chrysopsyche ladburyi* B. BAK.

26. Hémisphériques, avec pôle un peu aplati. Aspect lisse à l'œil nu. Jaune pâle. Pondus isolément ou par deux 1,5 mm (Fig. 2 *g*) .... *Parnara mathias* F.
Sphériques, un peu aplatis sur le support. Coloration de perle. Un peu plus de 1/4 de mm. *Cirphis Loreyi* DUP.
Aspect de perles. Deviennent rouges. Une couronne de petits mamelons. Déposés en plaques .... *Callidea signata* F. IX
Sphériques à ovoïdes. Incolores, luisants ou souillés. Un léger sillon correspond à la calotte d'éclosion. Très petits .... Œufs de Collemboles

27. Œufs verts. Coque lisse, 1 mm .... *Herse convolvuli* L.
Paraissant lisses (réseau difficile à voir). Voir 23. Bleu verdâtre pâle .... *Lampides beoticus* L.

28. Hémisphériques. Coque finement rugueuse. Ivoire avec tache verte à l'apex. 1 mm .. *Rigema ornata* WLKR.
Segment de sphère un peu supérieur à l'hémisphère. Coque blanche finement rugueuse. Large cercle d'éclosion avec très petites papilles blanches dressées. Pas de tache verte à l'apex (diff. avec *Rigema ornata*). Déposés en rangées. 1,5 mm .... *Utetheisa pulchella* L. VI
Presque sphériques. Coque finement rugueuse. Ivoire à gris foncé. Pondus isolément sur *Citrus*. 0,5 mm .... *Papillo demodocus* ESP.
Hémisphériques. Jaune pâle. 1,5 mm (Fig. 2 *g*) .... *Parnara mathias* F.

29. Œufs pédonculés 30
Œufs non pédonculés 34

30. Œuf dans une enveloppe ornée et prolongée plus ou moins en lame 31
Œuf sans enveloppe spéciale 32

31. Enveloppe à côtes longitudinales et lame terminale longue .... Chrysomèle indéterminée
Enveloppes à côtes longitudinales et tube dressé sur la troncature terminale .. *Acolastus senegalensis* BRY. X
Enveloppe ayant l'aspect de pomme de pin. Lame terminale petite. Enfoncements disposés en hélice .... *Gynandrophthalma Weisei* JAC. XI
Mêmes caractères, mais pas de lame terminale et enfoncements très grands (seulement 3 ou 4 sur une génératrice) .... *Peploptera cylindriformis* LUC. XII

32. Petit œuf ovale, blanc, à l'extrémité d'un pédicelle incolore, filiforme, très long .... Œufs de *Chrysopa* ou de *Mantispilla* XIII 33
Œuf avec pédoncule rouge violacé, assez court. Œuf rouge brique. 0,5 mm .... *Cionus perlatus* FST.

33. Œuf très petit, ovoïde .... *Chrysopa* sp.
Œuf de 4 mm ; sans le pédoncule, cylindrique à bouts arrondis, avec un bouton saillant à l'extrémité .... *Mantispilla* sp. XIII

34. Œufs enfermés dans des coques de terre accumulée par un mucus. Pondus dans le sol .... Ponte d'Acridiens
Non dans des coques de terre 35

35. Forme de canot, de carène de bateau, ou demi-ovoïde (*Coreidae*) 36
Autre forme 40

36. 1/2 ovoïde parfait ou à section accolée au support 37
Face supérieure creusée en forme de canot 39

37. Section appliquée contre le support 38
Face plane opposée au support 39

38. Œuf demi-ovoïde. Coque incolore. Contenu gris marron. Réseau polygonal à la périphérie. Appliqué sur la coque de l'Arachide .... *Pachymerus cassiae* GYLL.
Coque sans réseau. Contenu blanchâtre, presque incolore. 0,6 mm .... *Bruchus ornatus* BDL.

39. 1/2 ovoïde parfait. Face supérieure plane. Réseau polygonal très faible. Coloration verdâtre, cuivrée. 1 mm .... *Nariscus spinosus* BURM. X
Forme de canot, plus largement arrondi à une extrémité. Brun roux foncé. Coque granuleuse, sauf vers le centre de la face supérieure. Des mamelons vers l'extrémité élargie. 1 mm .... *Acanthomia Leontjevi* BERGV. XV
Coque marron assez foncé, opaque, luisante, à reflets dorés. Face libre légèrement bombée. 1,2 mm .... *Mirperus jaculus* TH. XVI et *M. torridus* WESTW.
Mêmes caractères. Face libre légèrement concave. Œufs déposés en rangées .... *Aspidacanthus Bambeyi* n. sp. XV

Forme de carène de bateau renversée. Doré. Réseau à la surface. 1 mm env. .... *Cletus capensis* Westw. XII
Comme *M. jaculus* mais plus large. Face libre légèrement concave, une extrémité convexe, l'autre concave. 1,2 mm. .... *Hypselopus annulicornis* Stal XIX

40. Forme ovoïde modifiée par des enfoncements ou des sillons latéraux 34
Autre disposition 42

41. Deux enfoncements latéraux. Deux petites saillies blanches. Coque luisante. Coloration marron, puis rouge. Œufs disposés obliquement. 1 mm environ .... *Liorhyssus hyalinus* F. XX
Deux sillons latéraux. Zone d'éclosion oblique, entourée par un cercle de petites papilles échancré vers le centre de la face libre. Coque pubescente. Coloration rousse. 0,75 mm. .... *Coptosoma nötha* Montr. XX
Ovale, mais avec deux enfoncements latéraux en général, avec une petite saillie terminale blanche évasée. Coque vide blanchâtre. 1/2 mm. Œuf déposé incliné .... *Hilda undata* Wlk. XXII

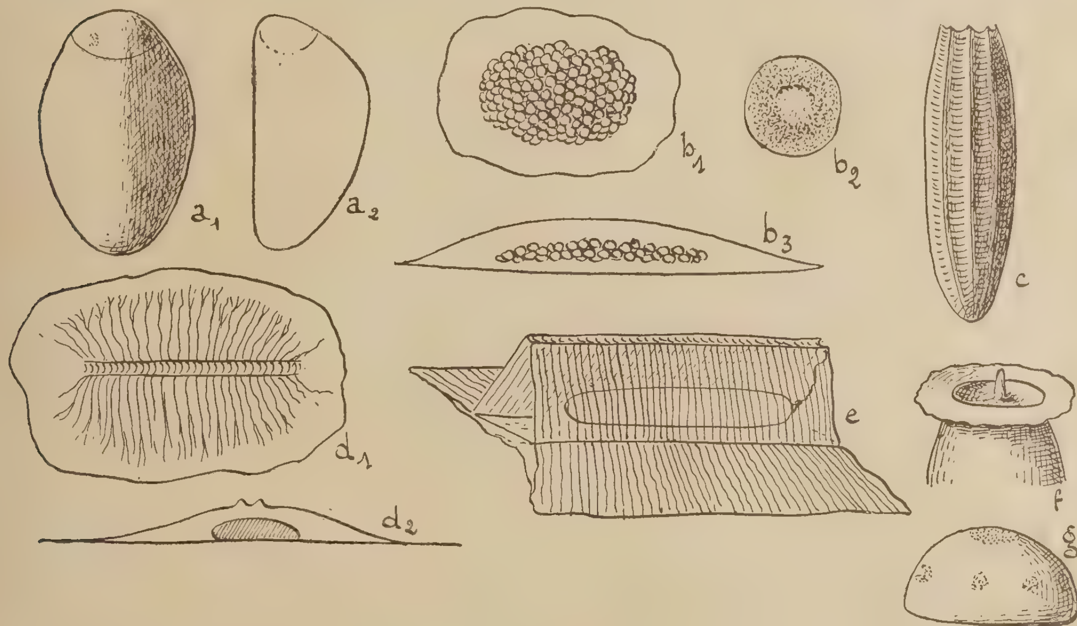


Fig. 2. — *a* 1 - Œuf de *Homoeocerus pallens* F. — Face supérieure.
a 2 - Même œuf latéralement.
b 1 - Ponte de *Crocidolomia binotalis* Zell.
b 2 - Œuf isolé de la même ponte.
b 3 - Coupe de la même ponte.
c - Œuf de *Anaphaeis créona* Cram.
d 1 - Membrane de protection de l'œuf de *Aspidomorpha nigromaculata* Hbst. — Face libre.
d 2 - Coupe de la ponte pour montrer la position de l'œuf sous la membrane protectrice.
e - Œuf de *Aspidomorpha concinna* Weise protégé par une membrane plissée.
f - Coiffe et sommet de l'œuf de *Rhinocoris violentus* Germ.
g - Œuf de *Parnara mathias* F.

42. Forme allongée, vaguement prismatique. Orifice d'éclosion ovale allongé. Œufs déposés en plaque, en partie recouverts par une sécrétion de l'écorce. .... *Fulgoridae* indét. LXXXVI
Autre disposition 43

43. Œuf recouvert par une sorte de tente .... *Aspidomorpha concinna* Wse
Œuf normalement recouvert d'une enveloppe ornée de côtes ou de cupules, rarement nu (fin de ponte) ; généralement pédonculé, exceptionnellement sans pédoncule 31
Ni tente ni enveloppe spéciale 44

44. Œuf surmonté d'une coiffe ou d'une collerette 45
Œuf nu, sans coiffe 52

45. Petite saillie blanche évasée.......... voir 41 *Hilda undata* WLK. XXII
Une collerette très peu élevée. Œuf renflé en fuseau.......... *Reduvius minutus* REUT. XXIII
Coiffe conique ou tronc conique (à grande base sur l'œuf), massive. Œuf ivoire, coiffe blanche. 0,75 mm.......... *Paranagria afra* ST. XXIV
Coiffe en entonnoir (grande base à l'opposé de l'œuf). Coque ivoire. Œufs déposés en plaques. 1/2 mm.......... *Druentia maculata* n. sp. LXXXV
Coiffe en collerette avec saillie à l'intérieur de la collerette.......... (*Reduvidae*) 46

46. Collerette dressée au couvercle d'éclosion.......... 48
Collerette évasée au couvercle d'éclosion.......... 47

47. Couronne à bords déchiquetés, cône central, et une couronne de filaments dressés à la périphérie du couvercle d'éclosion. Coloration brun roux foncé de la coque.......... *Rhinocoris violentus* GERM. XXV
Mêmes caractères, mais pas de filaments dressés. Coque fortement gaufrée.......... *Nagusta punctaticollis* STAL. XXVI

48. Ovoïde modifié par renflement d'un pôle et courbure. Coque ocre. Coiffe à bord simple et cylindre en son milieu. Œuf pondu isolément. 2 mm.......... *Raphidosoma ambulator* STAL. XXVII
Œuf non modifié notablement.......... 49

49. Œuf noir.......... 50
Œuf d'une autre couleur.......... 51 —

50. Coque pubescente. Œuf ovoïde. Collerette à bord simple ; un cône central. 1 mm environ.......... *Coranus pallidus* REUT. XXVIII

50. Coque luisante. Collerette à bords très peu déchiquetés, rattachée à la coque par des crénelures. Saillie centrale compacte.......... *Sphedanolestes* sp.

51. Œuf jaune paille. Collerette à bords très peu déchiquetés, saillie centrale laciniée. Des lames radiaires entre la collerette externe et la saillie centrale. 1 mm.......... *Sphedanolestes ornatellus* SCHOUT. XXIX
Collerette relativement très grande, fortement laciniée. Une collerette de filaments dressés au centre et un tissu aréolaire entre les deux. Œufs accolés, comprimés les uns contre les autres, à coque marron.......... *Vitumnus scenicus* ST. XXX
Mêmes caractères, mais les œufs non déformés par compression réciproque. Coque dorée. 3 mm.......... *Rhinocoris segmentarius* GERM. XXXI....
Collerette externe compacte et saillies triangulaires à son intérieur. Œuf rougeâtre. 2 mm.......... *Vitumnus scenicus* ST. XXX......

52. Ovoïde déformé, se rapprochant de la forme d'une demi-lentille.......... 53
Ovoïde régulier ou présentant une autre modification.......... 54

53. Coloration jaune. Forme subcarénée. Coque à fin réseau polygonal (Fig. 2 *a*).. *Homoeocerus pallens* F. XXXII
Coloration verte.......... *Homoeocerus Yerburyi* DIST. XXXIII

54. Coque à facettes et à bouton terminal saillant.......... *Proutista fritillaris* BOH. LXXXVII
Coque sans facettes.......... 55

55. Œufs noyés dans une masse générale incolore, disposés en plaques peu épaisses. Jaune soufre. 1/2 mm (Fig. 2 *b*).......... *Crocidolomia binotalis* ZELL.
Œufs accolés par un enduit visqueux. Blanchâtres.......... *Tribolium confusum* DUV.)
Autre disposition.......... 56

56. Coque avec de fines stries longitudinales. 6 petits boutons hémisphériques au pôle supérieur. Ovale allongé, près de 1 mm × 0,25 mm.......... *Oxycaroenus hyalinipennis* COSTA.
C. avec des crêtes transverses vers le pôle libre. Blanc ivoire. Forme de fuseau assez épais. 1 mm.......... *Cydonia vicina* MULS. XXXIV
C. avec des crêtes ou des plis longitudinaux.......... 57
Avec un réseau polygonal saillant.......... 58
Avec des cupules.......... 61
Avec des rugosités ou de fins tubercules.......... 62
Coques lisses ou presque.......... 68

57. Des côtes et des stries entre les côtes. Blancs, puis rougeâtres. Œufs déposés sur les graines en magasins.......... *Sitotroga cerealella* OL.
Même ornementation. Coloration jaunâtre ou ivoire. Sur les feuilles de *Leptadenia*. 1 mm.......... *Danaïs chrysippus* L. XXXV
Fuseau légèrement gaufré. Aspect de verre dépoli, blanc, avec saillies longitudinales.......... *Ischiodon aegyptium* WIED. XXXVI
Des plis longitudinaux. Coloration claire, dorée. 3 ou 4 tubercules à un pôle. Pondus isolés. 0,6 mm.......... *Metacanthus picticornis* NOUAILHER XXXVII
De larges plis longitudinaux. Jaunes. Déposés en masse avec un enduit aux zones d'accolement.......... *Lygeus mimus* STAL. XXXVIII
Des crêtes longitudinales et des plis transverses. Jaune orangé. 1 mm 1.......... *Anaphaeis creona creona* CRAM. XXXIX

58. Piriformes. Blanc luisant. Coque dure. Pondus en masses, sans écailles (Sur Cade au Sénégal). 1,5 mm..... *Cirina butyrospermi* VUILLET. XL
Ovoïdes ... 59

59. Ovale allongé. Couché. Jaune d'or. Très fin réseau à aspect de stries. 0,5 mm. Sur Mil... *Podagrica Risbeci* BRY. XLI
Ovale allongé, dressé. Coque jaune, 1 mm... *Epilachna chrysomelina* F.
Sphérique à ovoïde. Réseau très peu saillant. Coque blanc opaque avec des points translucides. Pondus en masse, mélangés d'écailles. 1 à 1,3 mm ... *Epiphora Bauhiniae* VII
Forme d'œuf de poule. Très fin réseau polygonal. Ivoire. 1,5 mm ... *Holocera angulata* AURIV. XLII
Très fin réseau. Blanchâtre. Couvercle d'éclosion limité par une ligne blanc pur, en ellipse, oblique. 1 mm dans les seccos ... *Embia Vayssieri* L. NAVAS
Réseau polygonal marron non saillant. Ovale peu allongé... 60

60. Presque sphérique. Pas de cercle de points saillants au pôle libre ... *Dysdercus superstitiosus* F.
Forme plus éloignée de la sphère. Un cercle de petits points saillants au pôle libre... *Acanthomia horrida* GERM. XLIII

61. Nombreuses cupules. Jaune d'or. 0,5 mm... *Asbecesta transversa* ALL.
Mêmes caractères, mais réseau polygonal à mailles assez larges. 0,5 mm ... *Asbecesta cyanipennis* HAR.
Très fines cupules. Jaune verdâtre. 2 mm... *Herse convolvuli* L.
Cupules larges, réseau saillant. Jaune d'or. 0,4 à 0,5 mm ... *Luperodes quaternus* FAIRM. XLIV

62. Coque mamelonnée, grenue ou non... 63
Coque non mamelonnée ... 64

63. Coque à mamelons en croissant ou à saillies irrégulières, parcheminées, à réflets irisés. 0,5 mm ... *Corcyra cephalonica* ST.
Coque finement grenue avec quelques mamelons, lisses, irréguliers ... *Oryzaephilus mercator* FAUV.
Ovale. Blanchâtre. Petites verrues régulièrement disposées comme une pomme de pin. 0,5 mm. Déposés par groupes de 10 à 15... *Ephestia cautella* WALK.

64. Coque à très fine gaufrure ... 65
Très fins tubercules et réseau... 66
Coque finement grenue... 67

65. Fine gaufrure, visible seulement au binoculaire. Ovale peu allongé. Jaune d'or. 1/2 mm ... *Escourtiana vittata* LAB. XLV
Mêmes caractères, mais aspect rugueux. Ivoire. 0,45 mm... *Aphthona Hargreavesi* BRY. XLV

66. Œuf allongé, à très fins tubercules, visibles seulement au binoculaire. 1 mm. Réseau polygonal... Sur Cucurbitacées ... *Epilachna chrysomelina* F.
Œuf allongé. Jaune d'or. Très fin réseau (aspect strié), 0,5 mm. Sur Mil... *Podagrica Risbeci* BRY. XLI

67. Allongé. Coque un peu irrégulièrement rugueuse, souillée. Œufs déposés en rangs alternes ... *Mesoplatys cincta* OL. XLVII
Coque finement grenue, sans mamelons. Jaune d'or. 1/2 mm... *Aphthona Whitfieldi* BRY. XLVI
Ovoïde un peu plus épais vers un pôle, très finement grenu. Jaune d'or. 1,5 mm ... *Clytrasoma decumana* ILL. XLVIII
Coque finement grenue, mais à rugosités alignées donnant un aspect de réseau de stries longitudinales et transversales. 0,5 mm. Isolés ou en petits groupes sur les capsules et parties vertes du Cotonnier ... *Pectinophora gossypiella* SAUND.

68. Œuf présentant une couronne de petites saillies au pôle libre ... 79
Œuf sans couronne de saillies... 80

69. Couronne de 10 saillies. Marron. Lisse, luisant. 1,25 × 0,75 mm... *Spilostethus festivus* TH. XLIX
Couronne de 6 saillies. Pôle inférieur un peu effilé. Coque à fine pilosité rousse. Dans le sable, aux environs des Seccos... *Aphanus sordidus* FABR.
Couronne de 6 saillies. Ivoire avec faibles reflets dorés. Peu allongés. 0,9 × 0,6 mm... *Melanotelus villosulus* STAL. L.
Couronne de 5 saillies. Coque hérissée de petits points. Roux un peu rougeâtre.. *Dieuches patruelis* STAL.
Couronne de 5 saillies. Coque lisse et luisante. Dans le sable, aux environs des Seccos. *Aphanus apicalis* DALL.

Œuf de coloration :

70. Jaune vert ou verte... 71
Jaune... 72
Blanche ... 77
Ivoire (peut brunir en vieillissant)... 80
Noire, à reflets métalliques irisés. Jaune clair frais pondus... *Neomaskelia Bergii* SIGN.
Coque présentant plusieurs couleurs. Forme d'œuf de poule. Gris rosé à bandes bistre. 1 mm. Œuf pondu dans les oothèques de *Sphodromantis*... *Lymantridae* indét.

71. Jaune verdâtre. 1 mm... *Sylepta derogata* FAB.
Même coloration. 2 mm... *Herse convolvuli* L.

72. Jaune pâle. Réseau polygonal non saillant. Ovale peu allongé 60
Jaune d'or, parfois rougeâtres 73
Jaune pâle, sans trace de réseau. Forme peu allongée. Coque opaque. 1,5 × 1 mm. *Odontopus sexpunctatus* LAP.
Ovoïdes, jaunâtres. Sur feuilles de Patates .... *Euchromia lethe* F. LI
Jaune paille. Forme assez allongée. 0,5 × 0,25 mm. Sur Crucifères .... *Plutella maculipennis* CURT.
Jaune citron. Peu allongé .... *Cryptocephalus senegalensis* SUFFR. LII
Ovale peu allongé. Jaune d'or. Normalement recouvert d'une enveloppe. 0,8 mm .... *Peploptera cylindriformis* LUC. XII
Ovoïde assez renflé. Coque translucide, contenu jaunâtre clair, 1 mm. Dans des trous creusés dans les tiges de Patates .... *Heteroderes* sp. LIII

73. Coque lisse 74
Coque très finement rugueuse 76

74. Lisse avec petit bouton à l'extrémité. Allongé .... *Adonia variegata* GOZ. LIV
Pas de bouton à l'extrémité 75

75. Jaune d'or. Ovale allongé. 3 mm. Isolés ou par petits groupes. Pondus dans le sable .. *Mylabris pallipes* OL. LV
Jaune d'or. Peu allongés. 1 mm. Sur Baobab .... *Cepurus torridus* OL. LVI
Très fins tubercules et réseau, visibles seulement au binoculaire .... *Epilachna chrysomelina* F.
Jaune d'or ou rougeâtre. Allongé. Déposés en groupes sur les feuilles. 1 à 1,2 mm .... *Cydonia vicina* MULS. XXXIV
Mêmes caractères. 1,5 mm. Parmi les colonies de Pucerons .... *Scymnus soudanensis* SICARD. LVII
M. caract. 1/2 mm .... *Longitarsus africanus* JAC. LVIII

76. Coque un peu irrégulièrement rugueuse, souillée. Œufs déposés en rangées alternes. Très allongés .... *Mesoplatys cincta* OL. XLVII
Assez allongés. Jaune d'or. Très fines cupules ou gaufrures. 1,5 mm .... *Euryope rubra* LATR. LIX
Allongés. Aspect un peu rugueux. 0,5 mm .... *Podagrica uniforme* JAC. LX
Mêmes caractères, 0,75 mm .... *Podagrica sjöstedti.* JAC. LXI

77. Une couronne de petites saillies au pôle libre 78
Pas de couronne de petites saillies 79

78. 5 petites saillies .... *Scantius caraboïdes* BERG. LXII
7 petites saillies .... *Dermatinus tartareus* ST. LXIII

79. Œuf renflé à un bout. Blanc puis rosé. 0,6 mm. Dans les magasins .... *Rhizopertha dominica* FAB.
Fuseau allongé. 1 mm. Au voisinage des colonies de Pucerons .... *Paragus borbonicus* MACQ. LXIV
Coque luisante ou souillée. Un sillon léger limitant la calotte d'éclosion .... Collemboles

80. Coque ivoire, luisante, retenant les particules étrangères, 1 mm .... *Hadromerus sagittarius* OL.
Jaune ivoire, pâle. Peu allongé. Réseau marron non saillant .... *Dysdercus superstitiosus* F.
Peu allongé. Gris puis brun avec petite tache blanche à chaque pôle. 2 mm .... Névroptère indéterminé
Ivoire, ovoïde peu allongé. Lisse, 0,75 mm .... *Thea variegata* F. LXV
Ovoïdes peu allongés, déposés en tas irréguliers sur les feuilles de Mil .... *Silidius* sp. LXVI
Lisses. Déposés en plaques sur les gaines des feuilles de Mil, 1 mm .... *Chilo pyrocaustalis* HMPS.
Ivoire un peu rosé. Lisse, luisant. 1 mm × 0,5 mm. Isolé .... *Aspidocoryphus fasciativentris* STAL. LXVII
Assez peu allongé, ivoire, 0,3 mm. Déposés épars par groupes d'une quinzaine *Antigastra catalaunalis* DUP.
Ivoire. 2 mm. Dans des trous creusés dans les côtes des feuilles de Bettes .... *Larinus Risbeci* HUST. LXVIII

81. Forme à peu près cylindrique mais un peu courbée. Œuf jaunâtre pondu isolément. 0,5 mm .... *Cosmopteryx attenuatella* WLK.
Forme non courbée 82

82. Œufs déposés en file 83
Œufs déposés en plaques. Ivoire. Cercle d'éclosion à fines papilles. Surface finement mamelonnée. Deviennent rouges, 1 mm. env. .... *Cydnus indicus* WESTW. LXIX

83. Vert pâle. Aspect de verre dépoli. Œufs déposés en files. Deviennent violacés. 1 mm .... *Aspongopus viduatus* F. LXX
Coque luisante, à surface un peu irrégulière. Jaune verdâtre. Déposés en files .. *Lema planifrons* WEISE
Mêmes caractères. Jaune d'or .... *Lema tibialis* LAP. CAST.

84. Œufs obliquement tronqués, déposés en file. Marron violacé. Coque à réseau polygonal. Orifice d'éclosion limité par une crête peu saillante. 3 mm (Fig. 1 *h*) .... *Anoplocnemis curvipes* FAB.
Déposés en file. Dorés, irisés, 1,5 mm (Fig. 1 *g*) .... *Leptoglossus membranaceus* F.

85. Coque blanchâtre. Aspect de verre dépoli 86
Autre aspect 87

86. Coque à saillies blanches, parfois des saillies assez fortes (aspect cristallisé). Saillies plus fortes autour de la zone d'éclosion qui est transparente .... *Phyllocephala senegalensis* LAP. LXXI
Coloration vert pâle. Coque finement dépolie, 0,75 mm .... *Diploxis bipunctata* A. et S.
Coque finement dépolie. Vert pâle. Taille supérieure à 0,75 mm (Fig. 1 *e*). *Halyomorpha annulicornis* SIGN.

Jaune citron pâle. Surface hérissée. Une couronne de 35 à 40 appendices coniques terminés par une tigelle, puis un bouton. 0,6 mm .... *Amaxosana punctata* DIST. LXXII

87. Coque lisse. Jaune avec couronne brune. Des crêtes radiaires au couvercle d'éclosion. 1,5 mm .... *Charaxes épijasius* REICHE
Coque non lisse 88

88. Coque pubescente 89
Coque non pubescente 90

89. Tonnelets très renflés. Couronne de soies renflées à tête élargie, blanche. Base large, membraneuse. 1 mm .... *Nezara prunasis* DALL. LXXIII
Même forme. Pas de base élargie. Rouge brique. 0,5 mm .... *Bolbocoris rufus* WESTW. LXXIV
Coque à saillies blanches 91
Coque à saillies noires 92

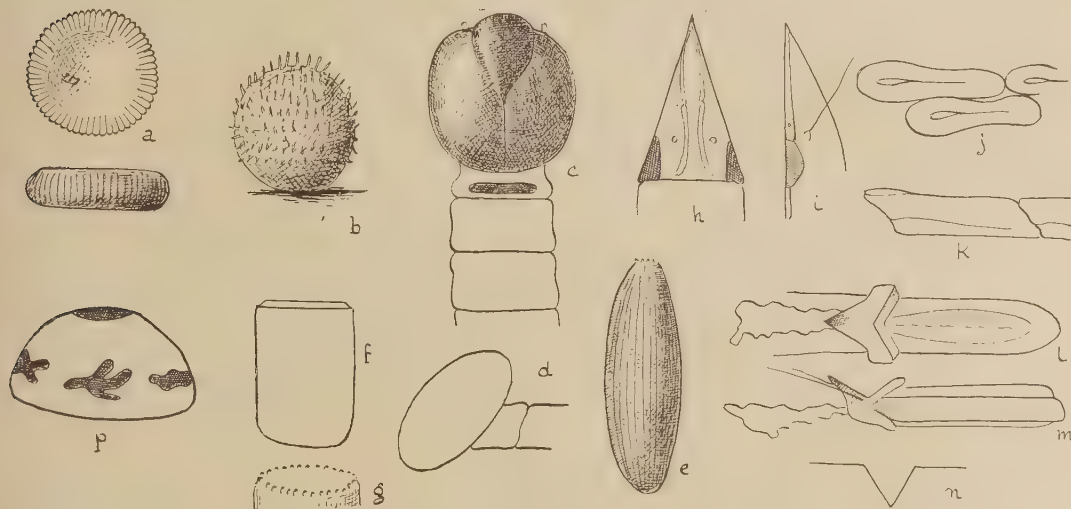


FIG. 3. — *a* - Œuf de *Sesamia cretica* LED. de face et latéralement.
b - Œuf de *Diparopsis castanea* HMPS.
c - *Scythris monochreella*. — Chenille à éclosion. Tête et thorax dorsalement.
d - Même chenille. Allure de la tête latéralement.
e - Œuf de *Sitotroga cerealella* OL.
f - Œuf de *Cydnus indicus* WESTW.
g - Même œuf. Face d'éclosion.
h - Tête du *Fulgoridae* voisin de *Stymphalus*.
i - Allure de la même, latéralement.
j - Même espèce. Œufs vus par la face supérieure.
k - Œuf vu latéralement (même espèce).
l - Appareil d'ouverture du même œuf, de face et latéralement (*m*).
n - Coupe transverse de la lame du même appareil.
p - Œuf de *Scythris monochreella* RAG.

90. Coque vide blanche, à aspect feutré. Œufs environnés de cire blanche, verdâtres. 1 à 1,3 mm .... *Atalecore notatipennis* ST. LXXV
Coque à nombreuses saillies grises, avec deux anneaux noirs. Un anneau noir au couvercle d'éclosion qui a un cercle d'appendices triangulaires. 0,5 mm .... *Piezodorus purus* STAL. LXXVI

91. Face d'éclosion avec anneau couvert de rugosités blanches. Face externe (par rapport à l'ensemble de 2 rangées accolées) présentant une zone nue, circulaire, une couronne nue, concentrique à la précédente, le reste à rugosité blanche. Zones nues à coloration verte. 0,75 × 0,3 mm .... *Aeliomorpha bella* STAL. LXXVII
Mêmes caractères, mais zones nues à coloration grise et de surface plus étendue. 1 mm .... *Leptocoris griseiventris* WESTW. LXXVIII

92. Coque dorée, cachée latéralement par une matière noire étirée en filaments. Couronne de 10 ou 11 crochets noirs. Diamètre un peu inférieur à 1 mm .... *Macroraphis acuta* DALL. LXXIX
Couvercle à cercle d'écailles blanches dressées. Surface à épines noires réunies par un fin réseau. Gris à taches rouges .... *Aspavia armigera* F. LXXX

Mêmes caractères. Coloration grise. Epines et réseau disposés en anneaux réguliers. Couronne d'écailles (40 environ), 1 mm .... *Carbula difficilensis* Westw. LXXXI

Coque à soies noires, gris sale, avec cercle supérieur plus clair. Isolé. 1 mm...... *Bagrada hilaris* Klg.

Couronne d'appendices noirs (12 à 15) au pourtour, et un cercle de petites saillies au centre de la zone d'éclosion. Pourtour à réseau non saillant. Coque grise. Aspect de grains de plomb. *Afrius purpureus* Germ. LXXXII

93. Cône surbaissé. Blanc verdâtre. Des côtes. 1 mm. Sur Aubergine .... *Selepa docilis* Butl.

1/2 fuseau avec côtes et stries transverses entre les côtes. Jaunes. Dressés, disposés en rangée ou en quinconce .. .. *Colotis evapore antigone* Bdl. LXXXIII

Coque blanche nacrée. Des appendices effilés autour de la zone d'éclosion. Isolés, enfoncés dans le parenchyme foliaire. 0,75 mm (Fig. 1 *w*) .... *Halticus minutus* Reut.

Forme très allongée. Surface rugueuse. Blanc à roux. Couvercle d'éclosion hérissé d'une couronne d'appendices. Ornementation spéciale à mi-longueur .... *Gratidia* (*gracilipes* Westw. ?)

94. Pourtour ovale. Réseau saillant. Bleu foncé. Serré dans la fente d'une tige ou enfoncé dans le parenchyme d'une feuille .... *Diogena fausta* Burm. LXXXIV

Même forme. Blanc, puis jaune. Enfoncé sous l'épiderme du Mil. 1 mm.. *Polygonia spinicornis* Kraatz.

Forme de globule sanguin à contour circulaire et faces déprimées ; à bord crénelé. Jaunâtre pâle puis rouge. 0,9 mm. Isolé ou en petits groupes (Fig. 3) .... *Sesamia cretica* Led.

I. — *Eublemma baccalix* Swinh. (*Noctuidae*) (Fig. 1 *b*).

Petite espèce à corps gris saumon pâle. Ailes antérieures grises avec franges claires, traversées par trois bandes claires parallèles. Ailes postérieures à peine colorées avec une teinte grise vers les franges, se dégradant vers le centre. Envergure : 12 à 14 mm.

La femelle pond des œufs isolés sur les pétales des fleurs de Patate. A éclosion, la larve a la tête et le thorax noirs, le reste gris avec de petites taches noires à la base des soies ; elle a deux paires de fausses pattes normales et deux rudimentaires. A son complet développement, la chenille n'a que deux paires de fausses pattes ; sa tête est marron clair avec une tache plus foncée à la partie postérieure Corps à taches violet clair sur fond jaunâtre. Atteint 12 mm.

Chrysalide formée en terre dans un cocon qui agglomère les grains de sable. Crémaster avec 6 épines.

La chenille est parasitée par un *Cremastus* (*Ichneumonidae*) et a été trouvée attaquée par un *Goniozus* de grande taille (*Bethylidae*).

II. — *Cosmopterygidae* des Tétragones... (Fig. 5 *d*).

L'adulte est un petit papillon de 6 mm de long pour 11 mm d'envergure, à ailes longues et étroites, grises à reflets dorés. Les longues franges sont noires, puis grises aux ailes antérieures, rouges vers la base de l'aile, puis brunes aux ailes postérieures. A la face inférieure, les ailes antérieures sont rouges sur l'axe puis brunes, les postérieures rouge vermillon. Abdomen rouge vermillon sauf aux deux extrémités qui sont noires.

Chenilles à bandes longitudinales ocre sur fond paraissant gris. Construisent des galeries soyeuses dans lesquelles elles se déplacent rapidement.

Chrysalide se formant dans un cocon léger, accolé à la face inférieure de la feuille de Tétragone qui se replie vers cette face. Cette chrysalide est dépourvue de crémaster et ses ébauches d'ailes s'étendent jusqu'à l'extrémité du 6e segment abdominal.

Les œufs, pondus 3 jours après l'accouplement, sont déposés isolément sur les feuilles. Ils sont de forme ovoïde, peu allongés, mais comme la coque est molle, la forme varie un peu suivant le support. Coloration jaune très pâle avec reflets nacrés. Coque à surface très irrégulière, avec des saillies nombreuses, alignées plus ou moins nettement suivant des lignes longitudinales, le tout finement plissoté. Le pôle libre est un peu déprimé et, du centre, partent des rangées de mamelons. Longueur : 0,75 mm environ.

III. — *Monosteira* aff. *lobulifera* Reut.

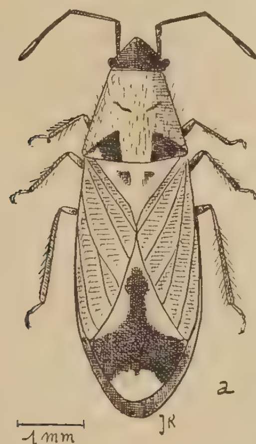
Petit *Tingidae* mesurant de 1,5 à 2 mm de long, à pronotum rétréci en arrière d'une collerette blanche antérieure, puis élargi. Abdomen élargi à sa partie moyenne. Coloration gris doré aux cories et à l'écusson, roux foncé à la tête, à la face ventrale et au pronotum. Front bilobé en avant. Pronotum à faible crête médiane. Elytres présentant, chacune, trois crêtes qui viennent se réunir en formant une pyramide triangulaire assez saillante.

Cette espèce vit en colonies sur Jujubier, mais peut émigrer sur les Salades.

Les jeunes larves, d'abord orangé, deviennent rapidement noires et brun bariolé avec appendices blanchâtres. Elles sont hérissées de mamelons porteurs de soies, particulièrement à leur pourtour. La forme est plus large que celle de l'adulte. La bande médiane ventrale du thorax est rousse.

IV. — ***Psalisodes atrifasciata*** HMPS. (*Notodontidae*).

Adulte : Antennes fortement bipectinées. Palpes longs et effilés. Pas de trompe. Thorax et abdomen gris pâle. Ailes antérieures d'un gris un peu jaunâtre avec des séries d'écailles noires, en lignes incomplètes, sur les nervures. Une trace rousse assez foncée s'étend de la base jusqu'au centre de l'aile où se trouve une petite tache blanche. Ailes postérieures d'un gris plus clair que les antérieures. Longueur : 13 mm. Envergure : 33 mm.



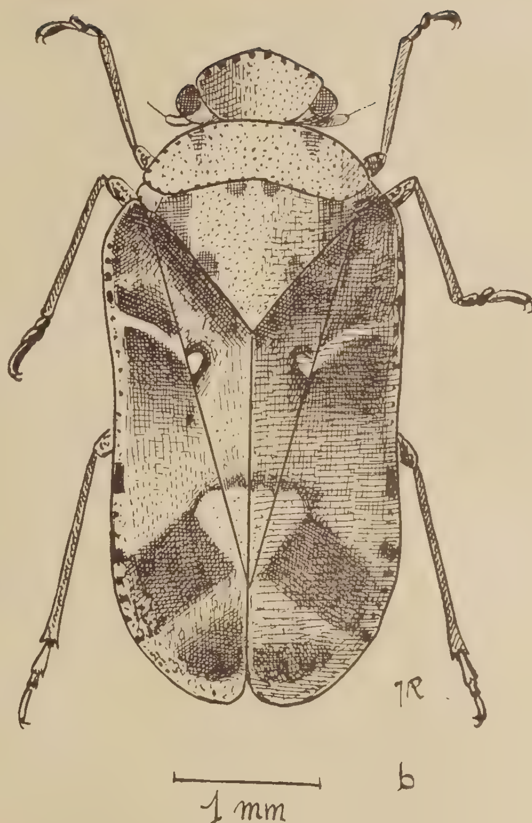


FIG. 4. — *a* - *Melanotelus villosulus.* STAL.
b - *Hilda patruelis* WLK.

Les chenilles atteignent une longueur de 20 mm. Leur tête a des taches noires sur fond jaune, le corps des couleurs jaune d'or et bleu foncé qui suivent un dessin compliqué. La ligne médiane dorsale et les lignes latérales, au niveau des stigmates, sont jaunes. Face ventrale grise à taches noires.

La nymphose s'effectue dans le sol, sans cocon. La chrysalide n'a pas de crémaster, elle mesure 12 à 13 mm et dure 7 jours.

Les chenilles vivent parfois aux dépens du Mil, mais elles semblent vivre normalement sur le Soump (*Balanites aegyptiaca*) .

Les œufs sont parasités par un *Encyrtidae*.

V. — ***Scythris monochreella*** HAG. (Fam. *Scythridae*) (Fig. 3 *p*).

Petit papillon de 16 à 17 mm d'envergure et de 7 mm de long. à ailes et corps jaune paille clair, les franges seules étant plus sombres. Palpes longs, recourbés, effilés.

L'œuf a des taches orangées de forme irrégulière, disposées en cercle autour du pôle supérieur où se trouve une tache apicale. A l'éclosion, la larve détache une calotte crénelée puis, généra-

lement, dévore la coque de l'œuf. A la naissance, la chenille a un corps très grêle, gris verdâtre. Elle a surtout une tête énorme, noire. Le 1er thoracique a une bande transversale d'un beau noir. Longueur à l'éclosion : 3 mm.

A son complet développement, la chenille est encore grêle ; la tête n'a plus qu'un diamètre à peu près égal à celui du corps. 1er thoracique noir. Reste du corps bariolé avec des bandes violettes ou saumon, sur fond jaunâtre. Pattes noires. Fausses pattes à crochets disposés en anneau complet. Atteint 12 mm.

La chenille tisse un cocon de soie très lâche, blanc. La chrysalide est de forme allongée, de coloration foncée. Les ébauches des ailes dépassent de beaucoup les ébauches des pattes. De petites épines se trouvent sur la tête et le thorax ; sur l'abdomen, elles sont plus nombreuses à partir du 8e segment. Toutes ces épines s'attachent à des soies et la chrysalide, retirée du cocon, entraîne des soies sur toute sa surface. Longueur : 7 mm.

Les chrysalides sont parasitées par un *Stomatoceras* et un Diptère Tachinide. Les œufs sont attaqués par *Telenomus pylus* NIXON.

La chenille est extrêmement commune. Normalement, elle se nourrit du feuillage des jeunes Cades qu'on trouve, à la fin de la saison sèche, complètement dépouillés de leurs feuilles et enveloppés d'un lacis de soies dans lesquels les excréments de la chenille restent suspendus. Accidentellement, les chenilles s'attaquent au Mil. Des œufs étant déposés sur les jeunes plants de Mil qui poussent spontanément avant l'hivernage, les chenilles se nourrissent de la plante sur laquelle elles sont nées.

VI. — ***Utetheisa pulchella*** L. (*Arctiadae*).

Adulte : Tête ocre et thorax à taches noires. Antennes noires. Trompe rousse, longue. Abdomen blanc. Ailes antérieures longues et étroites, jaune pâle avec petites taches noires et orangées. Ailes postérieures blanches avec une bande noire, irrégulière, au bord latéral, plus large vers le bord antérieur, s'effaçant au bord postérieur, et une tache noire plus faible vers le milieu de l'aile. Face inférieure de l'aile antérieure avec vastes taches noires bordées de jaune clair ; le reste vermillon. Pattes blanches. Longueur : 13 mm Envergure : 41 mm.

Les œufs, déposés sur les feuilles, s'ouvrent par une large calotte dont le diamètre atteint presque le diamètre de l'œuf. Avant l'éclosion, la coloration devient orangée ou groseille embryon), ou noire (parasite). Les larves, à éclosion, sont orangés avec de longues soies noires. Elles mesurent 1,5 mm environ. A leur complet développement, leur tête est petite, ocre, le corps jaune pâle avec des taches ocre et des taches noires en bandes latéro-dorsales. Atteignent 25 mm. Chrysalide à crémaster de 6 crochets assez longs. 12 mm.

Les chenilles dévorent les feuilles et les fleurs de Crotalaires. Elles occasionneraient des dégâts considérables à Ceylan et aux Indes. Elles attaquent aussi les graines dans les gousses. En Somalie italienne, elles attaquent *Heliotropium pallens* et sont parasitées par *Apanteles aethiopicum* WLKN., elle-même attaquée par un Chalcidien. Au Sénégal, les œufs sont parasités par *Hadronotus senegalensis* RISBEC ainsi que par *Microphanurus orontes* NIXON. De Côte d'Ivoire, j'ai reçu de P. COLÉNO un *Elachertus* sp. et *Telenomus hyperion* NIXON parasites des œufs.

VII. — ***Epiphora bauhiniae*** GUER. MEN. (*Saturniadae*).

Grand papillon de nuit aux ailes violettes présentant de grands ocelles transparents. Cocons suspendus aux branches de Jujubier, enveloppés dans une capsule papyracée.

VIII. — ***Physetes negus*** OBERTHÜR (*Thyrididae* Lep.).

Papillon à ailes longues et étroites, grises, avec des plages transparentes, incolores. Envergure : 36 mm. La chenille vit sur Riz et a été trouvée aussi sur Haricot au Soudan.

IX. — ***Callidea signata*** F. (*Scutelleridae*) (Fig. 5. *a* et 9 *a* à *h*).

Punaise remarquable par sa magnifique coloration. Front vert doré avec des zones bleues. Pronotum à taches bleu sombre sur fond vert mordoré. Ecusson orné comme le pronotum. Forme générale ovale, allongée, épaisse. Longueur : 15 à 20 mm.

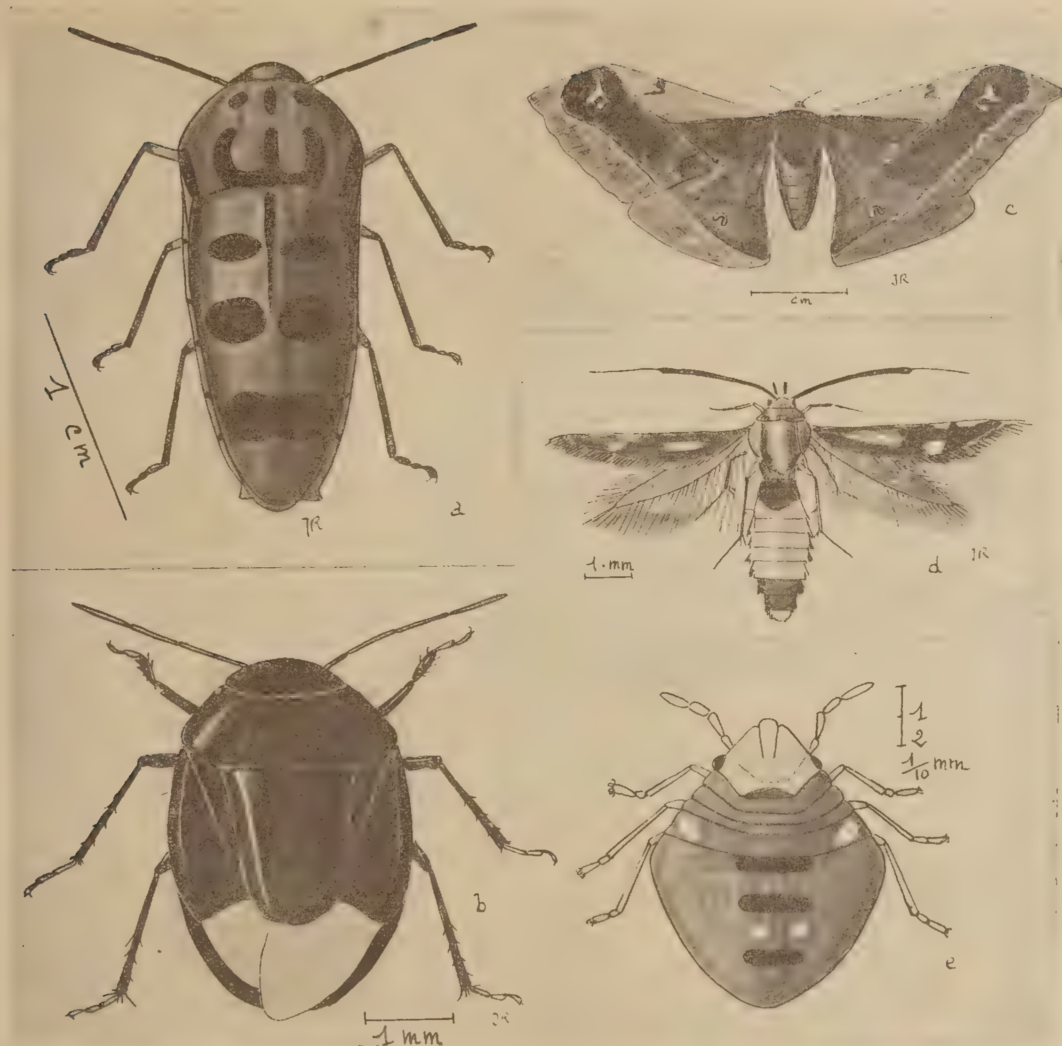


Fig. 5. — *a* - *Callidea signata* F.
b - *Cydnus indicus* Westw.
c - *Holocera angulata* Auriv.
d - *Cosmopterygidae* des Tetragones.
e - Larve de *Cydnus indicus* à l'éclosion.

Les œufs sont déposés en plaques, par files parallèles, au nombre de 15 à 60. A chaque œuf, le nombre des mamelons, en cercle autour du pôle supérieur, est de 25. Au cours du développement, l'œuf prend une teinte saumon clair, puis de plus en plus rouge, jusqu'à atteindre une belle coloration rouge groseille vif. Avant l'éclosion, on aperçoit les yeux d'un rouge plus sombre, violacé, et, à l'avant de la tête, une tache triangulaire qui correspond à l'organe d'éclosion.

Les larves à éclosion sont très bombées, à contour presque circulaire, un peu rétréci en avant. Leur coloration est rouge brique vif, avec deux saillies brunes sur des crêtes transversales de l'abdomen.

Après la 1re mue, les larves changent de coloration en prenant des teintes métalliques très belles. Une larve (de 4 mm environ) a une forme presque circulaire, le mésothorax avançant déjà un lobe médian très fort jusqu'au centre de l'ensemble. Au cours du développement, les punaises conservent leur système de coloration, leur corps prend une forme de plus en plus allongée. Le développement embryonnaire dure 6 jours.

Les œufs sont parasités par *Microphanurus basalis* Woll. En 1939, la proportion d'œufs attaqués était de 50 %.

Au 19 juin 1939, une ponte présentait, à côté d'œufs parasités, des œufs dont les embryons étaient prêts à éclore. Les parasites sont sortis, se sont accouplés immédiatement, et les femelles ont pondu aussitôt dans les œufs indemnes. J'avais pensé que le développement des hyménoptères ne serait pas possible et que, seulement, les embryons seraient tués. Le 24 juin, les larves du parasite étaient bien développées, ivoire, et leur croissance se poursuivait normalement jusqu'à l'adulte.

X. — ***Acolastus senegalensis*** Bryant (*Chrysomelidae*).

Adulte. Tête forte, large, dirigée ventralement, rousse. Pronotum roux foncé, à cupules nombreuses, petites, mais profondes, couvert de soies grises. Ecusson noir, relativement grand, couvert de soies épaisses. Elytres noirs, creusés de cupules et garnis de soies couchées rousses. Face ventrale noire, à soies abondantes. Pattes rousses, les antérieures à cuisses très renflées, à nombreuses soies blanches. 3 à 4 mm. Sur Mil.

L'œuf est attaché au support par un pédoncule long et grêle, roux pâle. Il est enveloppé d'une coque allant du brun grisâtre au noir, de forme générale ovoïde, tronquée à l'extrémité. La surface est couverte de crêtes longitudinales un peu sinueuses, plus ou moins longues et irrégulières. Face terminale tronquée, festonnée à son pourtour, présentant toujours un tube dressé, roux pâle, et des crêtes qui vont du pourtour à la base du tube. Une ponte compte une dizaine d'œufs déposés isolément. Longueur de l'enveloppe : 0,75 mm.

XI. — ***Gynandrophthalma Weisei*** Jac. (*Chrysomelidae*).

Petite espèce de 1 à 5 mm, à coloration orangée passant au jaune paille sur les élytres qui, semi-transparentes, montrent des plages brunes correspondant à l'abdomen. Face ventrale noire, sauf à la tête et au prothorax. Pronotum luisant, à cupules assez fortes, mais peu nombreuses.

Œufs orangé, de 1 mm environ, avec un pédoncule deux fois plus long que la coque. A l'opposé du pédoncule, est une petite lame saillante (pas toujours soulevée), se rabattant latéralement sur l'extrémité de l'œuf.

XII. — ***Peploptera cylindriformis*** Lac. (*Chrysomelidae*).

Tête noire à pubescence argentée. Pronotum orangé, à peu près lisse. Elytres orangé avec taches noires sur les callus huméraux et dans la partie centrale (large tache s'étendant sur les deux élytres). Pattes antérieures longues et fortes. Ecusson noir. Face ventrale et pattes noires à pubescence argentée. Longueur : 8,5 mm.

Vit sur Riz et sur Mil.

L'éclosion a lieu une semaine après la ponte. La larve a la forme d'un fuseau très renflé. Elle est jaune d'or avec extrémité céphalique plus pâle, translucide.

XIII. — ***Mantispilla*** sp. (espèce voisine de *M. negusae* Nav., espèce qui vit aussi au Sénégal) (*Mantispidae*. Nevr. (Fig. 6 *h* à *k*).

Ces très curieux insectes sont des prédateurs qui attaquent des proies diverses, tandis que les larves, également carnivores, sont connues pour vivre surtout dans les cocons d'Araignées, dévorant les œufs.

L'adulte à une tête qui ressemble à celle des Mantes, avec des yeux très volumineux, mais sans ocelles. Le prothorax est très allongé et étroit, comme un énorme cou. Mésothorax deux fois plus large, divisé en 5 lobes; métathorax de même largeur, trilobé. Abdomen un peu plus long que le prothorax, d'abord grêle, puis renflé et tronqué. Coloration jaune paille avec taches brunes. Pattes antérieures énormes, à hanches aussi longues et aussi épaisses que le prothorax,

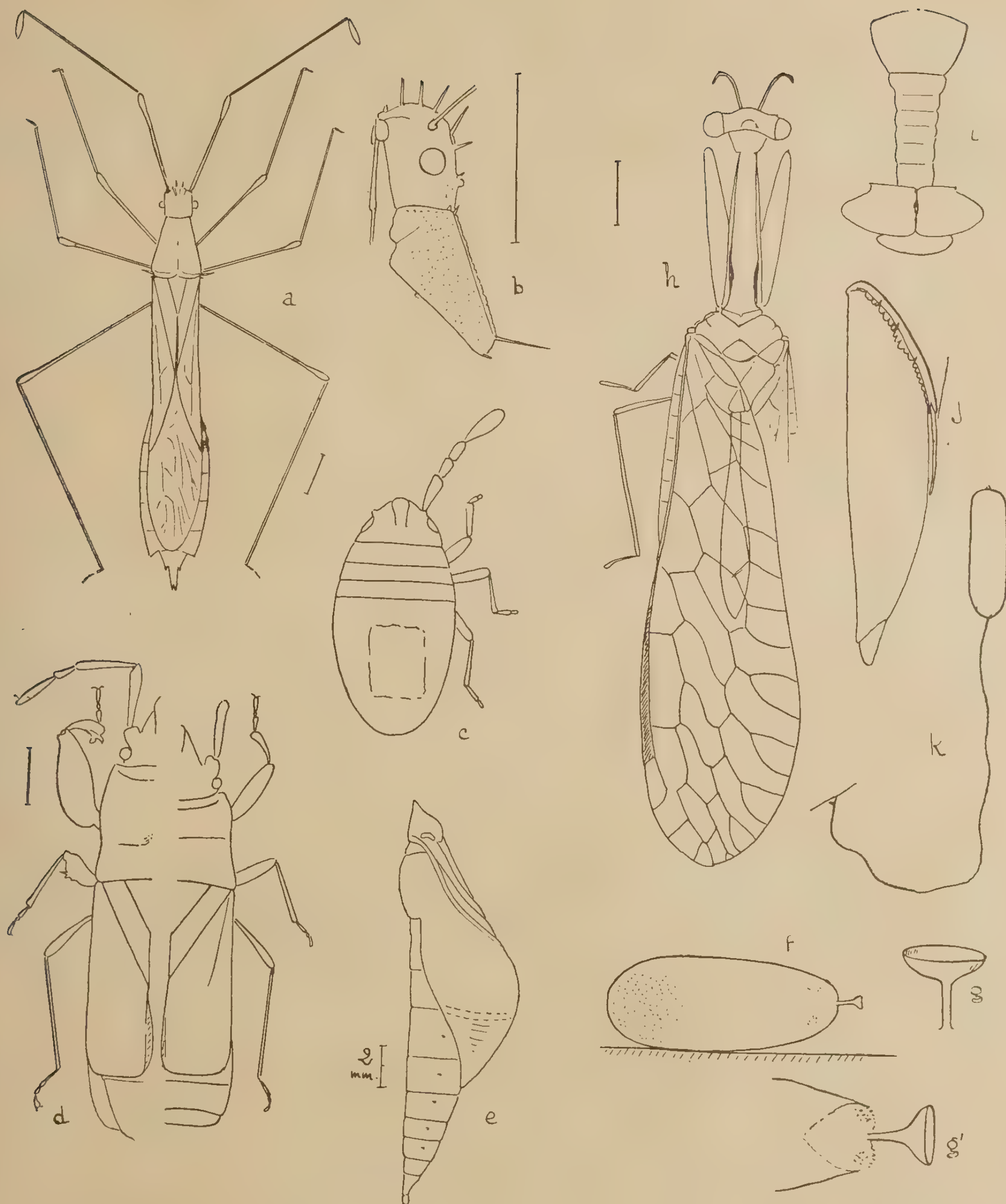


FIG. 6. — *a* - *Hypselopus annulicornis* STAL.
b - Même espèce. Tête et thorax latéralement.
c - Jeune larve de *Dermatinus tartareus*. ST.
d - *Scantius caraboïdes* BERG. Moitié gauche du mâle et moitié droite de la femelle.
e - Chrysalide de *Colotis evapore antigone* BDL.
f - Œuf de *Druentia maculata* n. sp.
g et *g'* - Cupule terminale du même œuf.
h - *Mantispilla* sp.
i - Thorax de *Mantispilla negusae*. NAV.
J - Patte antérieure de *Mantispilla negusae*, vue latéralement, le tibia appuyé contre la cuisse.
k - Œuf de *Mantispilla* sp.

cuisses épaisses, fortement élargies et dentées; tibias assez grêles, courbes, s'appliquant contre les denticules de la cuisse. Ailes très longues et très larges, incolores, avec fines nervures brunes portant des soies brunes. Longueur du corps : 8 mm. Ailes : 9 mm.

L'œuf mesure environ 4 mm, sans compter le pédoncule. Une femelle a pondu environ 500 œufs. Ces œufs étaient déposés à quelque distance les uns des autres, mais déposés de façon uniforme. Les œufs sont devenus cendrés 14 jours après la ponte, et les larves sont venues au monde 2 jours plus tard. Ce sont de petites larves allongées, ivoire, avec limite des segments brunâtres.

XIV. — ***Nariscus spinosus*** Burm. (*Coreidae*).

Tête rousse avec deux bandes brunes longitudinales. Pronotum grisâtre avec taches brunâtres diffuses. Ecusson et élytres roux à taches brunes. Membranes rousses. Tête allongée, les yeux très saillants. Des soies rousses ou dorées. Pattes de la 3e paire très longues, à cuisses en fuseau portant deux rangées d'épines s'opposant à celle des tibias. Corps : 13 mm. Cuisses postérieures : 8 mm.

Espèce vivant sur Mil et sur *Acacia Lebbeck*.

Les œufs sont déposés isolément ou par petits groupes sur les feuilles.

XV. — ***Acanthomya Leontjevi*** Berg. (Fig. 1 *q*).

Coreidae à corps très épais. Tête petite, couverte d'une pubescence dorée, couchée et frisée. Pronotum présentant une face antérieure presque perpendiculaire à l'axe du corps, couverte d'une épaisse toison dorée et une face dorsale pubescente. La limite des deux parties dessine 4 lobes et se prolonge, latéralement, en deux pointes aiguës. Cories jaune paille, à cupules précédées d'une soie brune. Membranes rousses. Face ventrale roux foncé, à pilosité abondante. Cuisses de la 1re paire avec une petite épine vers l'extrémité. Cuisses postérieures longuement renflées en massue, présentant, à leur extrémité, une série d'épines dont la 1re est très grande et les dernières forment une série de taille décroissante venant s'appuyer sur la courbure du tibia replié. Longueur : 11 mm.

L'éclosion s'effectue suivant un mode très spécial. Toute la face supérieure se soulève autour d'une charnière qui est à l'opposé des petits tubercules et reste dressée, tournée dans le même sens pour tous les œufs d'une même ponte. La partie inférieure de la coque, plus mince, se replie et, du fond, s'élève sur un faible pédicelle une membrane blanchâtre, froissée, avec partie terminale incolore.

Jeunes larves noires, sauf la partie périphérique de l'abdomen qui est gris verdâtre foncé et les pattes, à partir du 1/4 des tibias. Elles sont caractérisées par le fait que les segments abdominaux sont prolongés latéralement en une forte épine noire. La zone médiane de l'abdomen a deux saillies arrondies, luisantes, noires. 1er segment thoracique prolongé latéralement par une pointe plus faible que celles de l'abdomen. Antennes noires, plus longues que le corps.

Des œufs ont été obtenus. *Hadronotus gnidus* Nixon, *Anastatus apantelesi* var. *nezarae* Risbec et *Paravignalia hemipterae* Risbec (*Pteromalidae*).

XVI. — ***Mirperus jaculus*** Th. et ***Mirperus torridus*** Westw (Fig. 1 *e*).

Coreidae piquant les grains laiteux de certaines graminées en les faisant avorter. Vivent sur Mil et sur Riz. Ont été parfois rencontrées sur Cotonnier.

XVII. — ***Aspidacanthus Bambeyi*** n. sp. (*Miridae*) (Fig. 7 *h* et 8).

Adulte : Tête élargie au niveau des yeux, roux foncé et pubescente, ainsi que le reste du corps. Yeux brun rouge foncé, en ovale allongé, un peu sinués ventralement, à nombreuses facettes. Antennes à 1er et 3e articles roux pâle ; 2e et 4e roux foncé. Trompe brune. Un point à allure d'ocelle au-dessus de chaque œil.

Hémiélytres à corie très développée, bombée fortement au-dessus de la partie moyenne de l'abdomen ; rétrécies vers la base. Dans la partie rétrécie, de chaque côté, on trouve une tache blanc crème entourée d'un beau noir velouté, avec une tache ocre en avant de la tache blanche ; le reste noir mat. Membranes enfumées, noirâtres. Ailes blanchâtres.

Abdomen assez fortement pubescent ventralement.

Le 1er segment thoracique est très étroit, formant une sorte de cou en arrière de la tête. Mésothorax très bombé, dorsalement surtout. Métathorax portant, dorsalement, une forte épine, recourbée légèrement vers l'arrière (écusson).

Longueur : 5 à 6 mm.

Les œufs ont été trouvés sur les feuilles de *Centaurea senegalensis*. L'éclosion se fait suivant le même mode que pour *Acanthomia leontjevi*.

La larve, à éclosion, présente une ressemblance frappante avec une fourmi. Elle est de couleur brune, presque noire, avec seulement les antennes, les pattes et le 3e segment thoracique

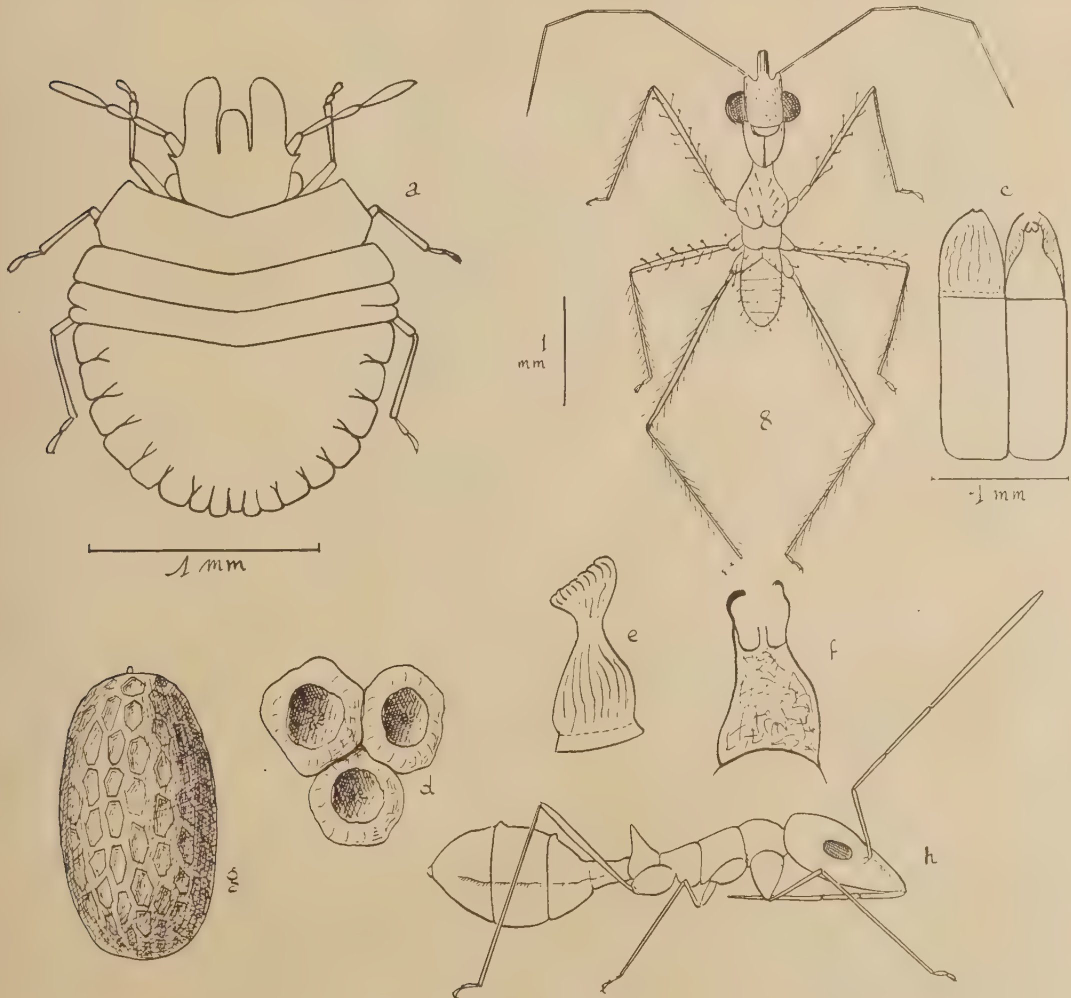


Fig 7. — *a* - Larve de *Phyllocephala senegalensis* Lap. à éclosion.
b - Larve à éclosion de *Vitumnus scenicus* St.
c - Même espèce. Œufs vus latéralement (pour l'œuf de droite, la coiffe coupée longitudinalement).
d - Mêmes œufs vus par la face terminale.
e - Une coiffe vue latéralement.
f - Coupe de la même.
g - Œuf de *Proutista fritillaris* Boh.
h - Larve d'*Aspidacanthus bambeyi* n. sp.

(qui porte une forte pointe dorsale) plus clairs, roux foncé. Les trois segments thoraciques sont à peu près de même développement, ce qui se modifie énormément par la suite. Tête en forme générale de losange, les yeux placés aux angles latéraux, petits, mais assez saillants, à facettes relativement peu nombreuses. Front couvert par une pubescence rousse. Antennes à peu près aussi longues que le corps, à pubescence courte ; le dernier article un peu épaissi. Gaine de la trompe de couleur rousse.

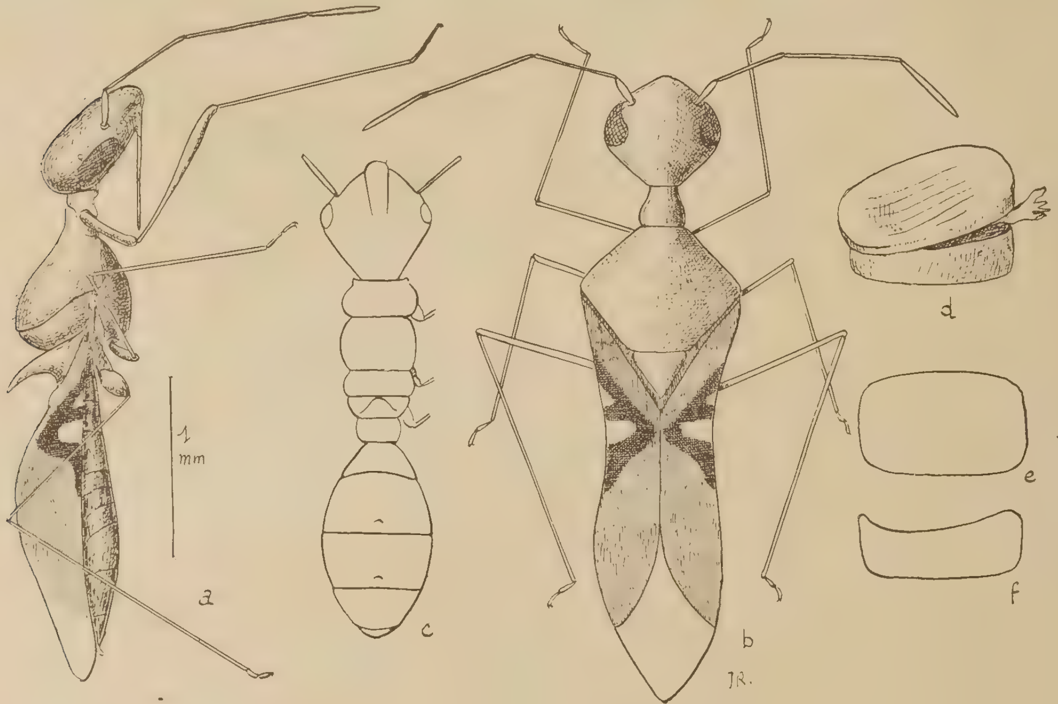


FIG. 8. — *a* - *Aspidacanthus bambeyi* n. sp. latéralement et
b - dorsalement.
c - Larve de la même espèce. Allure dorsalement.
d - Coque de l'œuf après éclosion.
e - Même œuf, contour, dorsalement.
f - Coupe longitudinale du même œuf.

Tout le corps luisant, roux très foncé, à peu près noir à l'abdomen. Abdomen renflé, globuleux, avec des saillies médianes dorsales sur les 2e et 3e segments. Longueur : 3 mm.

Après la 1re mue, la larve, qui mesure 4 mm, conserve la même allure générale de fourmi. Le corps est entièrement noir, mais avec un liseré blanc au bord antérieur du 1er segment thoracique, des taches blanches à l'avant et à l'arrière du 1er abdominal. Pattes roux très foncé. Antennes un peu plus claires que les pattes. L'épine dorsale est un peu plus développée.

Les œufs sont fréquemment parasités par *Hadronotus saxatilis* KIEFFER.

Aspidacanthus Bambeyi diffère de *A. myrmécoïdes* par la disposition différente des taches des hémiélytres, par ses yeux qui sont sinués au bord inférieur et par son thorax un peu moins fortement bossu.

XVIII. — ***Cletus capensis*** WESTW. (*Coreidae*) (Fig. 1 *c*).

Punaise de coloration générale jaune paille avec des cupules brunes. Tête carrée dorsalement avec un sillon médian. Ecusson large, triangulaire. Les mâles ont, sur les cories, une tache transversale blanche ou jaune pâle qui correspond à une zone lisse. Membranes roussâtres, laissant voir l'abdomen noir par transparence. Pattes ni renflées, ni épineuses. Longueur : 8 à 9 mm.

Espèce vivant sur Riz et sur Mil. Récoltée par H. ALIBERT sur Cacaoyer en Côte d'Ivoire.

Les œufs sont pondus isolément.

Les jeunes, à éclosion, ont une allure très curieuse avec des antennes plus longues que le corps et à articles très fortement élargis en raquettes épineuses, disposées en des plans différents, et faisant penser à des raquettes de cactus ; l'ensemble d'une antenne se trouve tordu. Antennes et thorax noirs. Abdomen vert clair, avec, au centre de la face dorsale, deux paires de longues épines noires. Pattes à cuisses totalement ou en partie rouge sombre, le reste vert pâle. La face dorsale et les faces latérales du thorax portent des épines noires et deux longues épines, plus fortes, présentant des pointes secondaires. Latéralement, les segments abdominaux sont prolongés par des appendices épineux.

XIX. — ***Hypselopus annulicornis*** STAL. (*Coreidae*) (Fig. 6 *a* et *b*).

Coloration générale (à l'œil nu) allant du brun roux au gris avec, sur le pronotum, 4 taches arrondies, jaune doré, et deux taches de même coloration s'étendant vers les angles latéraux postérieurs. Pronotum en trapèze avec une légère crête médiane, le bord postérieur formant un lobe devant l'écusson et deux lobes plus marqués vers les angles latéraux. Ecusson brun rougeâtre très foncé, la pointe ivoire un peu relevée, entourée d'une touffe de soies dorées. Membranes roussâtres. Pattes des deux premières paires assez faibles. Cuisses postérieures longues, faiblement renflées en massue, présentant une rangée de 6 dents de taille croissant à peu près régulièrement et étalées sur presque toute la longueur, et une autre série de 3 dents, parallèle à la première. Tibias postérieurs longs, présentant une faible sinuosité et une série de 6 épines commençant un peu avant le milieu (la 1re fortement courbée, les autres droites et effilées, la dernière, tout à l'extrémité, très forte et un peu courbée). La zone épineuse est hérissée de longues soies noires.

Longueur : 21 mm. Antennes : 16 mm. Cuisses postérieures : 10 mm.

Espèce vivant sur Mil.

Les œufs sont déposés en rangées parallèles et accolées.

Une ponte compte une cinquantaine d'œufs. Vers l'extrémité arrondie de la coque est une ligne transverse de petites impressions irrégulières très peu marquées.

Les larves à éclosion, du même type que celles des *Mirperus*, ont une forme allongée. Corps noir, les pattes brun foncé. Longueur : 2 mm.

XX. — ***Liorhyssus hyalinus*** F. (*Lygeidae*).

Adulte : Tête triangulaire, avec des yeux écartés latéralement sur de fortes saillies. Front de coloration variant de l'ocre au vermillon, mamelonné et creusé de points et sillons noirs irréguliers, hérissé de soies longues et fines. Pronotum à cupules plus régulières que sur le front, présentant deux traits noirs symétriques près du bord antérieur, coloré et pubescent comme le front. Ecusson allongé, orné comme le pronotum. Cories coriaces et opaques seulement vers la base, le long du bord externe, et à leur angle distal souvent coloré en groseille ; le reste à nervures rousses séparant des cellules incolores, transparentes. Membranes dépassant beaucoup l'abdomen. Pattes rousses.

Longueur 5 à 6 mm (+ 1 mm pour la membrane).

L'espèce est commune en juillet sur Mil jeune. Elle est commune sur Niébé en septembre.

La femelle dépose ses œufs côte à côte sur les feuilles. L'orifice d'éclosion, ovale, reste encombré, après la sortie de la larve, par une mue blanche. Les deux petites saillies blanches sont placées, l'une sur la lame d'éclosion, l'autre un peu au-dessus.

Les larves néonates ont la tête et le thorax rouge grenat foncé. Leur trompe dépasse beaucoup le corps en arrière. Les antennes ont une pubescence blanche à l'extrémité. 1 mm environ.

Les œufs sont parasités par *Telenomus pylus* NIXON.

XXI. — ***Coptosoma nôtha*** MONTR. (*Scutelleridae*).

Punaise de forme générale élargie en arrière, noire avec des taches ocre sur les joues, dans la moitié antérieure du pronotum, à la base et au pourtour du scutellum, au bord des segments abdominaux.

Longueur : 2 mm. Espèce polyphage.

XXII. — ***Hilda undata*** Wlk. (*Tettigometridae*) (Fig. 4 *b*).

Sorte de petite Cigale de 5 à 5, 5 mm. Tête et prothorax à bariolage brun roux sur fond jaune verdâtre avec un pointillé plus foncé. Mésothorax de même coloration avec des taches latérales pourpre. Ecusson triangulaire petit, verdâtre, précédé de 3 taches blanches. Elytres à belle coloration bariolée pourpre, ocre, brun roux, ivoire. Face dorsale de la tête à peu près semi-circulaire, un peu concave.

Avant l'éclosion, l'œuf, encore jaune très pâle, montre deux taches rouges vers le pédoncule. La jeune larve est noire avec abdomen grisâtre. La tête, tronquée en avant, est hérissée de fortes soies avec une corne céphalique au-dessus de la base du labre. Yeux latéraux, petits. Thorax large, hérissé comme l'abdomen, l'ensemble avec une crête longitudinale claire. Abdomen presque aussi large que long, avec bandes plus foncées sur fond clair. Trompe forte, dépassant le thorax. Antennes très courtes, à segments épais, mamelonnés.

Vit sur Cotonnier.

XXIII. — ***Reduvius minutus*** Reut. (Fig. 9 *j*, *k*).

Petite Reduve (8 mm) de coloration rousse, plus sombre à la tête. Appendices jaune paille. Corps et appendices couverts de longues soies rousses. *R. minutus* est rencontrée dans les seccos d'Arachide.

Les jeunes larves sont entièrement jaunâtres, avec des antennes plus longues que le corps, longuement ciliées sur leur dernier article. Pattes longues et transparentes. Abdomen court, large et tronqué. Après l'éclosion, reste attachée à l'œuf une membrane transparente, disposée en entonnoir, avec l'appareil d'ouverture, petit, à son bord libre.

XXIV. — ***Paranagria afra*** St. (*Fulgoridae*) (Fig. 1 *o*).

Petit homoptère verdâtre ; les ailes transparentes, à nervures brunâtres, légèrement enfumées. 11 mm. Vit sur Mil.

Les œufs sont disposés isolément ou par petits groupes sur les feuilles. Ils se couvrent, peu à peu, de petits grains de sable. Leur coiffe est irrégulièrement striée longitudinalement.

XXV. — ***Rhinocoris violentus*** (*Reduvidae*) (Fig. 2 *f*).

Espèce de près de 10 mm de long, de coloration allant du gris au noir.

Les œufs ont une coque finement gaufrée, collante, sur laquelle se fixent les grains de sable. A l'éclosion, la coiffe tombe et, près de l'orifice, demeure une membrane qui supporte un faible appareil d'ouverture.

Les larves ont la tête d'un beau jaune orangé en arrière des yeux. Les antennes, longues et très grêles, ont de longues soies. 1er segment thoracique orangé, brillant, avec une ligne blanche médiane et une ligne blanche latérale de chaque côté ; globuleux. La ligne blanche médiane se poursuit sur les autres segments thoraciques et sur l'abdomen. Les lignes latérales sont noires sur la partie postérieure du thorax. Abdomen orangé, avec saillies élevées portant des soies noires. Dernier segment et ligne médiane du segment précédent noirs. Cette description sommaire correspond à une larve de 3 mm après la 1re mue.

R. violentus vit dans les seccos. Ses larves et ses adultes se nourrissent en suçant les Wangs (*Aphanus* et *Dieuches*). Le développement larvaire dure environ un mois.

Des œufs ont été obtenus un *Tetrastichus*, un *Paragryon* et un *Hadronotus*, appartenant tous à des espèces nouvelles décrites dans mes autres mémoires.

XXVI. — ***Nagusta punctaticollis*** Stal. (Fig. 9 *l*).

Réduve de 10 mm de largeur, de coloration générale allant du roux clair au brun foncé, avec des zones claires résultant de la présence de zones à courtes soies grises. La tête, allongée, a deux cornes en arrière des antennes. La partie postérieure, élargie, du prothorax porte deux fortes épines mousses et deux épines latérales plus aiguës, légèrement courbées. Abdomen fortement évasé à sa partie postérieure et lobé chez la femelle. Pattes antérieures à cuisses fortes et longues, portant de longues soies ; irrégulièrement mamelonnées.

Les œufs, subcylindriques, mais déformés par compression réciproque, sont déposés dressés

par plaques d'une vingtaine. La coque, brun roux très foncé, est plus claire aux faces accolées où disparaît aussi le réseau, très saillant ailleurs. La collerette, ivoire, est bien étalée et même rabattue vers le bas, à surface ponctuée et bord déchiqueté. Le couvercle d'éclosion est plissoté radiairement à partir d'un centre soulevé en cône. Hauteur 1 mm environ.

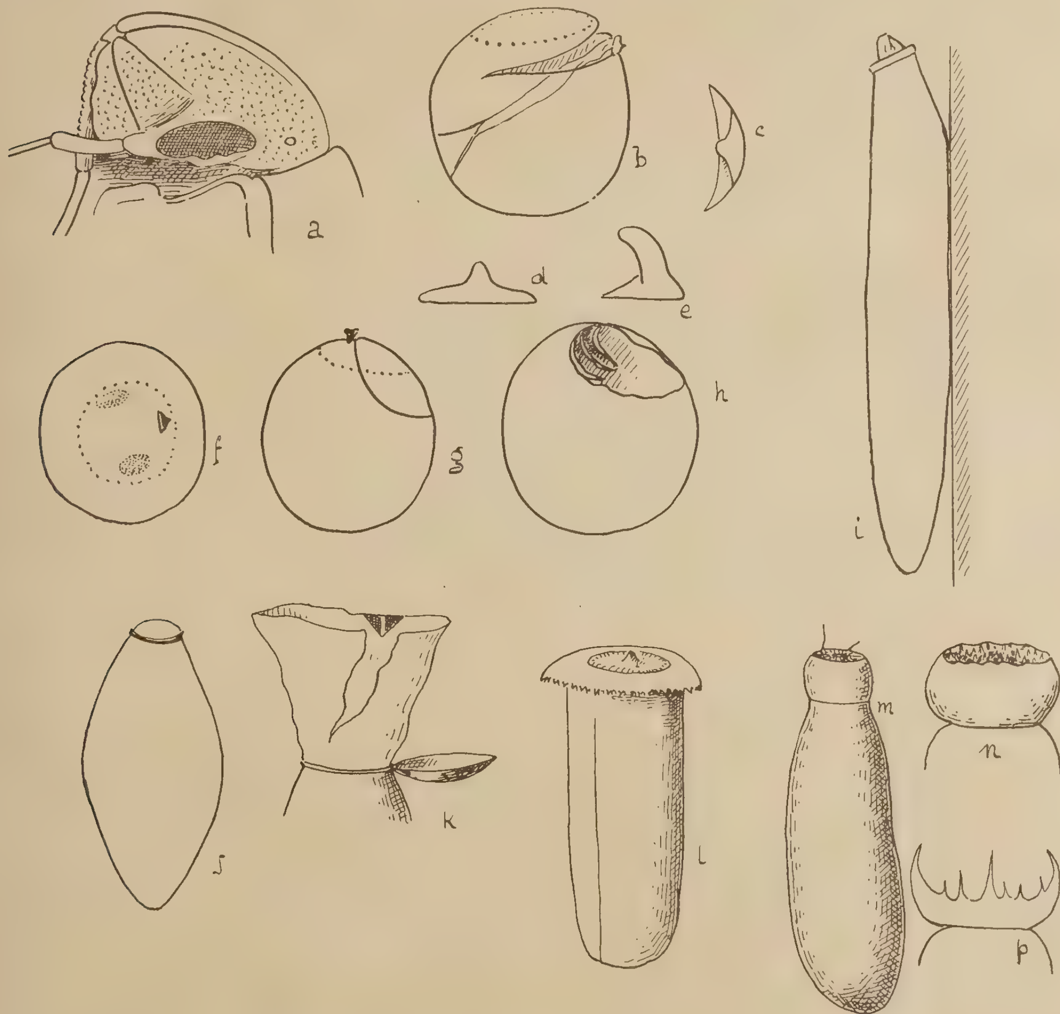


Fig. 9. — *a* - *Callidea signata* F. Tête vue latéralement.
b - Œuf de la même espèce après éclosion.
c - *d* - *e* - Appareil d'ouverture du même œuf.
f - Face libre de l'œuf avant l'éclosion avec taches correspondant aux yeux et appareil d'éclosion.
g - Œuf avec déchirure d'éclosion.
h - Œuf qui a été parasité par un hyménoptère.
i - Œuf de *Rhaphidosoma ambulator* Stal.
j - Œuf de *Reduvius minutus* Reut.
k - Même espèce. Couvercle d'éclosion et membrane après sortie de la larve.
l - Œuf de *Nagusta punctaticollis* Stal.
m - Œuf de *Sphedanolestes ornatellus* Schout.
n - Coiffe d'un œuf de la même espèce avec coupe de la même, (p.).

XXVII. — ***Rhaphidosoma ambulator*** STAL. (*Reduvidae*) (Fig. 9 *i*).

Corps très allongé, gris (zones à pubescence très serrée), avec des lignes brun rouge foncé (zones sans pubescence). Tête très longue et très étroite. Antennes très longues et très grêles. Thorax à peine plus large que la tête. Ni élytres ni ailes. Pattes très longues et très grêles. Longueur du corps : 20 à 35 mm (Tête : 4, Thorax : 7 mm).

Une femelle pond, à la fois, de 14 à 20 œufs. La coque de l'œuf laisse voir, par transparence, la segmentation et la formation de l'embryon. La coiffe est entourée par une collerette étroite, roux très pâle, avec un trait roux plus foncé à la limite de la coque. Vers la coiffe, la coque montre un léger réseau polygonal roux.

L'éclosion s'effectue après 8 jours de vie embryonnaire. Les larves ont alors la forme et la coloration de l'adulte. La tête en diffère par la position des œufs au bord du prothorax. Les pattes sont très longues, les postérieures deux fois plus longues que le corps. Longueur : 3 mm environ.

XXVIII. — ***Coranus pallidus*** REUT. (*Reduvidae*).

Réduve de 9 mm, grise par suite de la présence de soies abondantes, le test étant brun. Membranes paraissant marron par suite de la vision, par transparence, de l'abdomen. Parties débordantes de l'abdomen jaune paille clair, brunes aux sillons intersegmentaires. Cuisses de la 1re paire fortement renflées.

La coque est noire, couverte par la pubescence qui ne l'empêche pas de demeurer luisante. Elle est renflée à l'extrémité opposée à l'orifice d'éclosion.

A l'éclosion, la larve conserve souvent sur la tête l'opercule, lequel, lorsqu'il tombe, laisse voir la zone qui lui correspondait comme une plage un peu enfoncée et seulement grisâtre, alors que le reste de la tête est noir, ainsi que la trompe. Le corps est orangé vif, sauf les mamelons dorsaux de l'abdomen et le dernier segment abdominal. De longues soies un peu partout. Antennes aussi longues que le corps. Longueur à l'éclosion : 2 mm.

Abondamment nourrie, la larve dilate son abdomen qui devient jaune verdâtre (avec nourriture de petits psyllidés verts).

Après la 1re mue, même coloration générale ; les pattes sont devenues mamelonnées. Longueur : 4 mm.

A la 2e mue, la coloration devient franchement grise. Elytres bruns, courts. Cuisses fortes ; Longueur : 5,5 mm.

A la 3e et avant-dernière mue, le corps est devenu plus foncé, noir avec des zones grises. Elytres atteignant le milieu de l'abdomen. Pattes à anneaux noirs et gris. Longueur : 8 mm.

Les œufs sont déposés isolément ou par petits groupes, dressés sur le support. La durée d'incubation est de 3 jours. De l'éclosion à l'adulte s'écoulent 3 semaines environ.

Les jeunes larves, dans les Seccos, se nourrissent de celles des Wangs (*Aphanus*), mais elles vivent aussi dans les champs et on peut les nourrir aussi bien avec des Psylles. Elles guettent leurs proies à la manière des Mantes, se soulevant sur les pattes des deux dernières paires pour présenter les pattes antérieures en l'air, mais elles les poursuivent aussi fréquemment. Je les ai vues piquer leur victime derrière la tête, mais je ne sais si cet emplacement est caractéristique.

Cette Réduve se montre utile dans les seccos en réduisant, parfois dans des proportions appréciables, la quantité de Wangs qui piquent les graines d'Arachide.

Les œufs ont été trouvés parasités par *Hadronotus pisus* NIXON et par un *Telenomus* nouveau.

XXIX. — ***Sphedanolestes ornatellus*** SCHOUT. (Fig. 9 *m*,*n*).

Petite Réduve de 8 mm de long. Tête noire avec des soies rousses sur les parties latérales. Antennes noires. Pronotum noir avec parties périphériques grises. Ecusson noir avec sommet ivoire, porteur de soies rousses, courtes et épaisses. Cories rougeâtres comme la partie antérieure rétrécie du pronotum et la partie débordante de l'abdomen. Cuisses antérieures longues et renflées, mamelonnées, hérissées de soies.

Les œufs sont déposés en petits groupes. La coque, luisante, est très finement gaufrée (visible grosst 30), l'ornementation s'accentuant vers l'orifice d'éclosion. Dans sa partie moyenne,

l'ovoïde est un peu rétréci, le plus souvent d'un côté seulement (courbure) ; il est un peu rétréci en goulot vers l'extrémité libre.

L'éclosion a lieu après 3 jours d'incubation (début septembre). Les larves ont alors une tête aussi grosse que tout le reste du corps, noire, puis jaune après les yeux. Yeux rougeâtres, très gros. Trompe excessivement robuste. Abdomen très réduit. Corps jaune paille avec extrémité de l'abdomen noire. Pattes très fortes, les cuisses assez épaisses et mamelonnées. Antennes coudées nettement après le 1er article qui est long ainsi que le dernier, l'ensemble plus long que le corps. Longueur : 1 mm environ.

XXX. — ***Vitumnus scenicus*** St. *(Reduvidae)* (Fig. 7 *b* à *f*).

Tête orangée avec des zones acajou et des zones brunes au pourtour de l'ocellum. Antennes noires, puis rousses et pubescentes. Pronotum et cories orangés. Membranes noires. Face ventrale orangée avec taches noires. Hanches orangées. Pattes noires. 15 à 18 mm.

L'espèce est de coloration variable (cependant, comme j'ai trouvé des pontes un peu différentes, il peut se faire que la grande variabilité corresponde à l'existence de races ou de variétés distinctes).

Une ponte compte 70 œufs environ. Les œufs, accolés, sont disposés en rangées à peu près régulières, en quinconce et, vu en-dessus, l'ensemble fait penser à certains Hexacoralliaires.

A l'éclosion, la coiffe se détache et tombe en traversant le tissu spongieux qui reste en place au sommet des coques. La jeune larve, qui mesure 1,75 mm, a une tête volumineuse, noire, des antennes très longues, grêles, brunes à la base, puis orangées. Tête et thorax noirs, luisants, avec une ligne médiane ivoire sur le thorax et la partie postérieure de la tête. Abdomen roux et noir. Des soies capitées un peu partout.

Vitumnus scenicus se rencontre surtout sur le Mil et mime *Serinetha griseicollis* Westw. Les larves peuvent être élevées avec de petites mouches, puis des larves de *Dysdercus*. La vie larvaire a duré, en élevage, du 24-6 au 11-10.

Les œufs sont parasités par une variété de *Hadronotus antestiae* Dodd.

XXXI. — ***Rhinocoris segmentarius*** Germ. (*Reduvidae*) (Fig. 1 *r*).

Tête très petite, étroite et allongée, noire, avec des zones couvertes de soies jaune pâle. Antennes longues, à pubescence jaune aux deux derniers articles. Partie antérieure du thorax noire, avec des zones de poils jaunes ; partie élargie postérieure groseille avec soies ramifiées jaunes, donnant une impression de velours. Cories groseille. Membranes noires. Abdomen jaune avec bandes noires sur les sillons intersegmentaires, noir ventralement, avec taches jaunes latérales. Pattes longues et grêles. 20 à 22 mm.

R. segmentarius se nourrit de proies variées. Elle attaque les *Dysdercus* et les *Spilostethus*, larves et adultes. Son action peut débarrasser complètement les épis de Mil des *Dysdercus*. J'ai observé que les larves qui ont seulement les couleurs noire et blanche attaquaient les Forficules. J'ai observé un adulte suçant un adulte de *Agonoscelis versicolor*, un autre suçant *Afrius purpureus*. Observation plus curieuse, l'adulte est capable de tuer les *Hadromerus* en les piquant à l'extrémité postérieure de l'abdomen.

Les œufs sont en forme de cylindre allongé, terminé par une base arrondie vers le support. A l'opposé, est une coiffe blanchâtre dont l'extrémité, un peu courbée, est obliquement tronquée et la base finement striée.

XXXII. — ***Homoeocerus pallens*** F. (*Coreidae*) (Fig. 2 *a*).

Punaise à corps vert, plus claire en-dessous, avec cories brunes et membranes noires. Pattes vertes. Semis de taches brunes, latéralement, à la face ventrale. Longueur : 11 mm.

Les jeunes larves ont l'abdomen très large, vert pâle, avec des rangées transversales de petites épines noires. Deux petites éminences noires au centre de l'abdomen. Tête, pattes et partie antérieure du thorax noirs. Trompe transparente, incolore, avec extrémité brune. Pubescence claire sur les parties noires du corps. Hanches des 2e et 3e paires très écartées.

Homoeocerus pallens se rencontre communément sur *Acacia Seyal*, moins communément sur le Mil. Elle a été récoltée sur quinquina à Man (Côte d'Ivoire) par H. Alibert.

Les œufs sont parasités par un *Litomastix*, un *Anastatus* un *Elachertus* nouveaux et par *Hadronotus charon* NIXON.

XXXIII. — ***Homoeocerus Yerburyi*** DIST. (*Coreidae*).

Coloration générale grise avec reflets blanchâtres et roux. Ecusson, une tache triangulaire sur les cories et moitié antérieure des segments abdominaux jaunâtres. Membranes noires. Antennes longues et fortes. Pronotum élargi latéralement en deux pointes fortes. Face ventrale blanchâtre par suite de la présence d'une abondante pubescence. Longueur : 18 mm.

Les œufs, en forme de demi lentille épaisse, sont semblables à ceux de *H. pallens*, mais d'une belle coloration verte. Ils sont disposés les uns à côté des autres sur le support. Une femelle dépose une dizaine d'œufs de 1,5 mm de long. La coque a un fin réseau polygonal. La zone d'éclosion est indiquée par une série de petites zones vert plus clair, en chapelet, suivant une ligne qui entoure l'une des extrémités de l'œuf, obliquement.

Après 4 jours, les œufs prennent une coloration roux verdâtre qui s'étend du sommet vers la base. Après 6 jours a lieu l'éclosion.

Larves oblongues, effilées vers la tête et, plus brusquement, à l'extrémité postérieure, vertes avec extrémité céphalique ocre bordée de roux violacé. Pattes et antennes de cette dernière coloration. Deux taches jaunâtres sur la ligne médiane dorsale de l'abdomen. Antennes aussi longues que le corps.

XXXIV. — ***Cydonia vicina*** MULS (*Coccinellidae*).

Coloration générale jaune. Une tache noire sur le pronotum qui est bordé postérieurement d'une bande noire. Elytres bordés de noir, divisés par une bande longitudinale noire qui n'atteint pas le bord postérieur. 4,5 à 5 mm.

L'accouplement se renouvelle fréquemment. Les œufs sont fixés à une feuille, déposés côte à côte. Le nombre d'œufs rencontrés ensemble est variable, jusqu'à 25. L'ensemble des œufs pondus par une femelle compte de 300 à 500 unités. La vie embryonnaire dure de deux à trois jours.

Les larves viennent au monde avec une longueur de 1 mm et une forme qu'elles conserveront jusqu'à la nymphose. La coloration est grisâtre. Des soies noires se dressent sur tout le corps. La larve vit de 7 à 10 jours.

A la fin de son évolution, les caractères sont les suivants : Tête noire, à longues soies noires. 1er segment thoracique aplati en plateau d'une belle couleur mauve foncé ; bord latéral noir avec soies noires plus nombreuses ; 2e et 3e segments thoraciques noir et blanc. Abdomen à segments noir et violacé avec taches blanches. Dernier segment à bouclier noirâtre, à pubescence noire. Tibias cylindriques terminés par un court crochet brun. Longueur : 6 à 7 mm.

La nymphe est fixée par son extrémité postérieure. Elle conserve à peu près exactement les colorations de la larve. Sa durée est de 3 à 4 jours.

Cydonia vicina est un prédateur actif des pucerons. Parfois nuisible par ses attaques des larves de *Scymnus* (coccinelles).

Les nymphes m'ont donné un *Tetrastichus* nouveau et *Cheiloneurus cyanonotus* WAT.

XXXV. — ***Danaïs chrysippus*** L. (*Nymphalidae*).

Espèce très connue. Les adultes volent parfois en grande abondance au-dessus des champs d'Arachide et pourraient passer pour nuisibles à cette plante. Il n'en est rien et la chenille vit sur *Leptadenia lancifolia*.

Papillon de 55 à 65 mm d'envergure, à ailes marron, blanc et noir ; à tête et thorax noirs à taches blanches. Chrysalide verte, à taches dorées, avec un arc doré souligné de noir. Chenille à bandes transversales noires et grises avec des taches jaunes. Des appendices dressés sur le 1er thoracique, le 2e abdominal et l'avant dernier abdominal. Atteint 35 mm.

Les chenilles sont parasitées par un *Tachinidae* et par *Apanteles ruficrus* HAL. Des chrysalides j'ai obtenu un *Brachymeria* nouveau.

XXXVI. — ***Ischiodon aegyptium*** WIED. (*Sirphidae*. Dipt.).

Adulte : Longueur : 9 mm. Face jaune avec antennes brunes. Partie centrale du thorax

brune, parties latérales jaunes, ainsi que le scutellum. Abdomen brun à bandes transversales jaunes. Pattes marron assez clair.

Larves progressivement effilées vers la tête, à segments hérissés d'épines, atteignant 7 mm. La durée du développement larvaire, à peu près égal à celui de la nymphe, varie de 6 à 7 jours.

I. aegyptium est très largement représentée en Afrique. J'ai récolté les œufs pondus isolément sur les feuilles. Les larves à éclosion déchirent la coque irrégulièrement. Leur coloration est vert jaunâtre. Elles présentent des rangées transversales de soies brunes. Mâchoires visibles par transparence.

De suite agiles, les larves cherchent leur nourriture ; elles sont un peu plus longues que l'œuf qui mesure 1 mm. A la saison fraîche (janvier), le développement larvaire est plus lent (9 jours).

Comme parasites, j'ai rencontré *Thysanus (elongatus* GIR. ?), parasite interne, au nombre de 15 à 25 par hôte ; *Pachyneuron longiradius* SILV. *Euneura* sp. (*Pteromalidae*), *Bassus laetatorius* F. var. *senegalensis* FERR., et un *Aegylips* nouveau (*Cynipidae*).

XXXVII. — *Metacanthus picticornis* NOUAHIER (*Neididae*) (Fig. 1 *u*).

Petit insecte très grêle, à appendices plus longs que le corps (Corps : 5 mm, Antennes : 6,5 mm, Cuisses postérieures : 4 mm, tarses postérieurs 5 mm.) Coloration jaune d'or un peu verdâtre, plus franchement verte à l'abdomen. Ecusson petit, armé d'une pointe un peu recourbée vers l'arrière. Hémiélytres transparents et incolores.

A l'éclosion, les larves ont un corps assez allongé ; jaune paille clair avec extrémité brune. Pattes et antennes relativement moins longues que chez l'adulte, cependant plus longues que le corps, gris pâle avec cercles foncés. Les larves se développent bien en se nourrissant de larves de Thrips. Leur élevage a été poursuivi en captivité avec des Collemboles.

L'espèce est très commune sur le Mil et sur les Cucurbitacées.

XXXVIII. — *Lygeus mimus* STALL. (Fig. 1 *d*).

Tête noire avec une tache ocre, médiane, postérieure. Pronotum avec zone noire antérieure et vaste tache noire occupant les parties latérales et postérieure, sur fond ocre. Cories ocre à taches noires. Membranes noirâtres à tache blanche. Pattes de la 1re paire à cuisses assez renflées, avec deux rangées de trois épines sur la face antérieure, celles de la 2e paire plus longues, avec une rangée de 4 épines et une de 2 ; celles de la 3e paire encore plus longues et plus fortes avec une rangée de 7 et une rangée de 5 épines. Une autre rangée de 5 occupe une position intermédiaire entre les deux autres, mais limitée au 1/3 proximal. Longueur : 9,5 mm.

Espèce vivant sur Mil.

L'œuf est ovoïde, jaune paille. Au pôle libre, se trouve un cercle d'une dizaine de petites saillies. Longueur : 1 mm. environ.

Une ponte obtenue en captivité comptait une centaine d'œufs.

Bien que la femelle ait été enfermée seule 6 jours avant la ponte, les œufs se sont développés en 8 jours. La jeune larve a la tête, le thorax et les appendices brun grenat foncé. Reste du corps jaune avec plages rougeâtres et deux taches brunes sur la ligne médiane, à la partie la plus élevée de l'abdomen.

XXXIX. — *Anaphaeis creona creona* CRAM. (*Pieridae*) (Fig. 2 *c*).

L'adulte est un papillon à ailes blanches dont le bord latéral est suivi par une bande noire qui s'élargit vers l'angle antéro-externe de l'aile antérieure. A l'intérieur de la bande noire, se trouvent de petites taches blanches. Antennes noires à petites taches blanches. Longueur : 15 mm. Envergure : 50 mm. La largeur de la bande noire et les dimensions des taches sont très variables.

La chenille a la tête subsphérique, plus large que le thorax, vert d'herbe, avec nombreux mamelons coniques bruns, sétigères. Segments thoraciques et abdominaux ornés comme la tête, la face ventrale verte avec teintes blanchâtres. En plus des mamelons ordinaires, des mamelons un peu plus forts, jaune verdâtre, avec une soie plus forte, bifide. Dernier segment abdominal prolongé en deux pointes coniques hérissées de mamelons et de soies. Fausses soies à crochets

disposés en deux ou trois rangées, les plus forts externes. Pattes anales fortes, accolées. Atteint : 22 mm.

Chrysalide vert pâle avec taches jaunes, suspendue par un fil en ceinture et attachée au crémaster. Le crémaster consiste en un appendice cannelé portant de nombreux petits crochets, ventralement, sur sa partie moyenne. Longueur : 17 mm.

Les chenilles vivent normalement sur *Maerua angolensis*, mais peuvent dévorer les feuilles de Crucifères.

Les œufs sont parasités par *Telenomus pylus* NIXON, et par deux Encyrtidés. Des chenilles, j'ai obtenu un *Charops*, un *Apanteles* et un *Encyrtidae*.

XL. — ***Cirina butyrospermi*** VUILLET *(Saturniadae)*.

Vulg. : Chenille du Karité. La chenille vit sur le Karité et, au Sénégal, sur le Cade. Elle atteint 80 mm. Sa couleur est noire — sauf aux extrémités marron rougeâtre — et avec une gaufrure jaune et blanche. La nymphose s'effectue dans le sol. L'adulte est un grand papillon (envergure : 100 mm), grisâtre (chaque aile a une tache circulaire gris clair), qui vient fréquemment voler autour des lampes.

XLI. — ***Podagrica Risbeci*** BR. (*Chrysomelidae*).

Adulte jaune paille, les deux derniers articles antennaires passant au brun. Prothorax à fines cupules, peu serrées. Elytres fortement striés, ponctués, avec une petite tache noire au delà du milieu et l'apex noir. Longueur : 3 mm.

Espèce commune sur le Mil.

XLII. — ***Holocera angulata*** AURIV. (*Saturniadae*) (Fig. 5 *c*).

Tête grenat foncé. Thorax brun roux avec bande antérieure lie de vin assez foncé. Ailes allant du lie de vin au marron violacé. Ailes antérieures fortement falquées, avec une aire triangulaire grise. Fenêtre de l'aile antérieure en forme d'Y, celle de l'aile postérieure en V, très ouvert. Longueur : 17 mm. Envergure : 70 mm.

La durée du développement embryonnaire est de 7 jours.

Les jeunes chenilles à éclosion mesurent de 3 à 4 mm de long. Elles ont la tête, le 1er segment thoracique, parfois le 2e, les quatre premiers segments abdominaux, les 8e, 9e et dernier noirs.

Le reste du corps est ocre. De nombreuses soies sont disposées en touffes sur des saillies élevées. Le 1er segment thoracique a des saillies latérales qui s'avancent de part et d'autre de la tête et qui sont ocre. Face ventrale grise.

XLIII. — ***Acanthomia horrida*** GERM. (*Coreidae*) (Fig. 1 *p*).

Tête rectangulaire. Front noir très fortement granuleux, couvert latéralement de soies gris doré. Antennes à dernier article fortement renflé en fuseau. Pronotum très élevé au-dessus de la tête, la partie antérieure perpendiculaire à l'axe, armée de petites épines noires, la partie postérieure, roux foncé, avec deux fortes pointes latérales. Ecusson triangulaire, à épines noires et forte touffe de soies grises dressée. Cories très effilées, gris argenté, avec nervures rousses et soies dorées. Membrane de même coloration, avec nervures brunes. Abdomen épineux à l'angle postérieur de chaque segment. Cuisses un peu élargies en massue, les postérieures avec une série d'épines brunes dont deux très longues et un peu courbées. Longueur : 8 à 9 mm.

Espèce vivant sur Mil et Niébé.

Les œufs sont déposés isolément ou par petits groupes. Ils sont simplement ovoïdes, couchés sur le support auquel l'axe des pôles est parallèle. Coque lisse, jaune très pâle, luisante, légèrement dorée. Les points saillants sont à peine visibles parce qu'ils ont la même coloration que la coque ; ils sont parfois roux plus foncé, au nombre de 5 à 10. Avec un éclairage favorable, on peut percevoir un réseau non saillant de lignes non luisantes. Longueur de l'œuf 1,25 à 1,5 mm.

L'éclosion a lieu après 4 jours de vie embryonnaire. L'œuf montre d'abord de belles taches roses qui correspondent aux antennes et aux yeux. La face supérieure se déprime, puis une vaste calotte qui comprend presque les 2/3 de la surface totale se déchire. A la coque reste accroché, après

le départ de la larve, un très vaste appareil comprenant une lame triangulaire dont la zone centrale est seule colorée en roux et une vaste membrane qui se replie en entonnoir et qui est légèrement blanchâtre.

A l'éclosion, les larves sont très jolies, avec des lignes rouges sur fond ivoire. Elles portent de nombreuses soies rougeâtres. Yeux rouge sombre. Sur l'abdomen, deux petites éminences portent, chacune, deux fortes soies dont la base est entourée de taches rougeâtres. Antennes énormes, ivoire, avec petites taches rouges sur fond ivoire. Tibias grêles avec ligne rouge sur l'arête externe. Face ventrale ivoire. Trompe forte, atteignant le 1er abdominal. Longueur : 1 mm.

XLIV. — ***Luperodes quaternus*** FAIRM (*Chrysomelidae*).

Adulte roux testacé assez foncé avec, sur chaque élytre, une bande longitudinale noire, irrégulièrement développée. Pronotum finement rebordé, le rebord formant une dent mousse à l'angle postérieur et se renflant fortement en un bourrelet en-dessous de l'angle antérieur. Tête avec vertex lisse, une rangée de cupules en arrière des yeux et une fosse médiane longitudinale au niveau du bord postérieur des fosses antennaires. Epistome à crêtes longitudinales. Pronotum et élytres à cupules disséminées, moyennes, sur fond très finement impressionné. Longueur : 3 mm.

Espèce vivant sur Mil et Patates.

XLV. — ***Escourtiana vittata*** LAB (*Chrysomelidae*).

Adulte de coloration jaune passant au roux au thorax et à la tête, avec bande médiane sombre au pronotum et une vaste tache noire centrale sur chaque élytre. Des cupules peu nombreuses sur la tête, faibles et disséminées au prothorax (plus profondes suivant deux zones latérales). Elytres luisants, très finement ponctués. Longueur : 3 mm.

Vit sur jeunes plants de Mil et sur Patates.

La coque est finement gaufrée, molle, transparente ; le contenu est jaune d'or. Les œufs sont déposés isolément ou par petits groupes. Une ponte compte une cinquantaine d'œufs.

XLVI. — ***Aphthona Hargreavesi*** BR. et *A. Whitfieldi* BRY. (*Chrysomelidae Halticicidae*).

A. Hargreavesi a la face dorsale jaune paille, la face ventrale brun foncé presque noire sauf au prothorax et à la tête. Pattes jaune paille, les cuisses de la 3e paire brunes. Elytres transparents, laissant voir les plis des ailes, très finement chagrinés. Pronotum luisant. Longueur : 2 mm.

Vit sur Mil, Riz et Patates.

A. Whitfieldi, voisine de la précédente est acajou, parfois passant au roux plus clair. Pattes et antennes rousses. Cuisses postérieures noires. Elytres luisants avec de faibles cupules irrégulièrement distribuées. Longueur : 3 mm.

Espèce commune sur Patates, récoltée aussi sur Mil.

XLVII. — ***Mesoplatys cincta.*** Ol. (*Chrysomelidae*) (Fig. 1 *l*).

Chrysomele de forme ramassée. Tête, partie médiane du pronotum et presque toute la surface des élytres d'un bleu vert foncé, le reste jaune paille assez foncé. Face ventrale noire.

Attaque les Cucurbitacées, plus rarement les Salades, le riz ; très abondante sur le Selen (*Sesbania aegpytiaca* POIR.), dont les larves et les adultes dévorent les feuilles.

Les œufs sont déposés surtout sur le pétiole des feuilles, mais aussi sur le limbe. Sur le pétiole, ils sont déposés généralement en deux rangées alternes.

A l'éclosion, la larve mesure 1,75 mm environ. Elle a la tête noire, le corps noirâtre, avec articulations plus claires. Des soies noires nombreuses sont disséminées partout, notamment sur les parties latérales des segments, saillantes en mamelons.

La larve se sert de l'extrémité postérieure de son abdomen pour progresser à la manière des arpenteuses. En grandissant, elle devient complètement noire dorsalement, la face ventrale étant brun jaunâtre. Chaque segment présente une rangée transversale de tubercules hérissés de soies noires. A complet développement, elle mesure à peu près 10 mm.

La larve tombe à terre, s'enfonce dans le sol et confectionne une petite coque en tassant les particules et les agglomérant. Elle se transforme en nymphe en conservant sa mue sur son extrémité postérieure. La nymphe est d'un jaune vif avec épines noires.

XLVIII. — ***Clytrasoma decumana*** Ill. (*Chrysomelidae Clytrinae*).

Adulte à coloration orangée avec front noir en avant des yeux, une large bande noire transversale au 1/3 des élytres et deux taches noires vers les épaules. Face ventrale et pattes noires à soies argentées. Pronotum luisant avec quelques impressions très peu profondes, fortement convexe. Elytres très grands, élargis en arrière, lisses et glabres, débordant l'abdomen de toutes parts. Longueur : 11 à 14 mm.

Attaque le Mil à l'état adulte.

La vie embryonnaire dure 4 jours. La jeune larve est de coloration jaune d'or. Elle se déplace en tenant la partie postérieure de son corps arquée contre le support. Tête grande, fortement grenue. Front à peu près plan, avec des soies assez courtes et fortes, disséminées ; les antennes semblent en prolonger les angles latéro-antérieurs comme des cornes. Mandibules longues, bidentées. Prothorax jaune, plus vif que le reste du corps, à bouclier luisant. Pattes très longues, très rapprochées les unes des autres, terminées par une griffe longue et fine.

L'espèce, assez peu répandue, s'attaque aux feuilles du Mil, à l'état adulte.

XLIX. — ***Spilostethus festivus*** Th. (*Lygeidae*).

Espèce ayant la même allure que les *Dysdercus*, de coloration rouge et noire, sans tache blanche aux membranes. 10 mm.

Commune sur cotonnier et sur Mil.

Les œufs sont déposés isolément. Avant l'éclosion, ils deviennent rouges. La jeune larve, qui mesure environ 1 mm, 5, a la tête, le thorax et tous les appendices brun noirâtre, tandis que l'abdomen est d'un beau rouge orangé. Les 5e et 6e segments abdominaux présentent une tache noire sur la ligne médiane dorsale. L'extrémité postérieure du corps est noire. La tête, triangulaire, occupe presque le 1/3 de la longueur totale. Antennes pubescentes, aussi longues que le corps. Pattes longues et grêles.

S. rivularis Germ. Espèce voisine de la précédente, mais de forme plus étroite. 12 mm. Même coloration, mais disposition différente des taches.

Polyphage, commune et peu nuisible. Fréquente sur Mil, Riz et Malvacées.

L'œuf a la forme de celui de *festivus* mais est ivoire un peu rosé avec des reflets nacrés. Les saillies, au nombre de 6 à 8, sont incolores, peu visibles. Les larves néonates ne se distinguent pas de celles de *festivus*. La vie embryonnaire dure une semaine.

L. — ***Melanotelus villosulus*** Stal. (*Lygeidae*) (Fig. 4 *a*).

Tête triangulaire, courte, noire. Pronotum hérissé de soies brunes et rousses, noir, bordé de rouge en avant et en arrière. Cories rouge carmin, hérissées de soies rousses, à nervures très saillantes. Membranes à grande tache noire divisée en Y en arrière, sur fond blanc. Abdomen dépassant les hémiélytres, rouge carmin, puis noir. Pattes roux foncé, hanches noires. A l'éclosion, les larves présentent les caractères suivants : Antennes aussi longues que le corps. Trompe atteignant presque l'extrémité postérieure de l'abdomen. Tête brun très foncé. Face dorsale jaunâtre, avec une bande brune à la partie postérieure du thorax. Abdomen avec une bande transverse vermillon au 3e segment. Deux taches rouges accolées l'une derrière l'autre au centre de l'abdomen. 1 mm environ.

L'espèce a été trouvée sur Patates et sur les meules d'Arachide.

LI. — ***Euchromia lethe*** F. (*Syntomidae*).

Papillon à couleurs très vives, bleues et blanches à la tête, bleue, noire, rouge brique au thorax ; l'abdomen présentant une succession d'anneaux ocre vif, noir, bleu, vermillon. Face ventrale noire avec écailles bleues au thorax et 3e abdominal blanc. Pattes noires. Ailes noires avec taches ocre traversées de nervures noires et une petite tache bleue. Antennes longues et étroites.

Longueur : 15 à 19 mm. Envergure : 43 à 50 mm.

A l'éclosion, les chenilles sont ocre avec des touffes de soies plumeuses noires dont les antérieures se dressent en pinceau après 3 jours. A la fin de son développement, la chenille est très curieuse, caractéristique. Les segments abdominaux sont complètement couverts par d'épaisses brosses de soies qui, de blanc, aussitôt après la mue, passent à l'ocre assez vif. Il y a deux fortes

brosses symétriques et deux brosses plus petites submédianes, un peu en avant des deux autres, à chaque segment. Latéralement, sont des brosses noires.

Les segments thoraciques sont plus étroits que les abdominaux, d'un jaune verdâtre, avec bourrelet transversal jaune portant des soies plumeuses. Deux longs pinceaux s'élèvent sur chacun des 2e et 3e segments.

Tête ocre, assez petite. Pattes assez fortes, ocre, ainsi que les fausses pattes à crochets disposés en arc.

La chenille dévore les feuilles de Patates. Elle atteint une longueur de 30 mm.

Chrysalide en fuseau très épais, acajou, luisante (16 × 6,5 mm). Ailes séparées par des ébauches très larges correspondant aux pattes postérieures. De petites soies barbelées très curieuses. Extrémité postérieure largement arrondie, avec une plage couverte de petits crochets.

La chenille tisse un cocon de forme irrégulière, largement appliqué contre le support, constitué par un réseau de fil très léger, mais recouvert par une épaisse couche de soies dressées. Les soies noires se placent à la périphérie du cocon. A l'intérieur, la chenille reste nue avec une coloration ocre clair. Le cocon mesure environ 30 mm de long. La durée du stade nymphal est de 8 jours.

D'une chenille ont été obtenues des larves de Tachinides (espèce voisine de *Ocyptera* sp.).

LII. — ***Cryptocephalus senegalensis*** SUFFR. (*Chrysomelidae*).

Coloration orangé vif avec taches noires. La coloration noire comprend deux taches arrondies vers le bord antérieur du pronotum, deux taches plus grandes et plus larges vers son bord postérieur, deux paires de grandes taches transversales sur les élytres, tout l'abdomen, la face ventrale des méso et métathorax, une partie de la face ventrale du prothorax.

Pronotum très fortement convexe, globuleux, luisant, à fines cupules. Elytres à cupules alignées en rangées.

LIII. — ***Heteroderes*** sp. (*Elateridae*).

Espèce de 7,25 mm de long, de couleur rousse, densément pubescente, avec, sur les élytres, des dessins bruns peu visibles à l'œil nu, formant cependant une tache sombre en arrière de l'écusson, sur la ligne médiane.

LIV. — ***Adonia variegata*** GOZ. (*Coccinellidae*).

Thorax noir bordé de jaune antérieurement. Elytres jaunes ou rougeâtres, avec, sur chacun, 6 taches noires pouvant se fusionner plus ou moins. Une 7e tache à cheval sur la suture. Longueur : 5 mm. Largeur : 3,5 mm.

Les pontes comptent de 3 à 32 œufs. Une femelle peut pondre jusqu'à 350 œufs d'après VAYSSIÈRE et MIMEUR.

L'incubation dure de 4 à 5 jours. A la naissance, la larve est grisâtre avec tête plus foncée. Elle est hérissée de longues soies brunes. Les pattes sont fortes, avec tibias un peu plus longs que les cuisses et à peine moins épais. A l'extrémité des tibias, est un crochet assez fort. Les larves sont très agiles et voraces. Elles évoluent en 8 à 11 jours (en général nymphose après 9 jours). Les larves dévorent les *Aphis*.

LV. — ***Mylabris pallipes*** OL. (*Meloïdae*).

Espèce dévorant les étamines des épis de Mil.

Adultes à taches jaunes sur fond noir, avec soies dorées abondantes et des cupules sur les élytres. Longueur : 15 mm.

A l'éclosion, la tête et la partie antérieure du thorax sont jaunâtres, le reste du thorax gris assez foncé, sauf le 3e segment qui est jaune d'or comme les 3 premiers segments abdominaux. Reste de l'abdomen noir. Tête rectangulaire, à longues soies brunes. Antennes en massue. De longues soies sur le corps. Longueur 5 mm.

LVI. — ***Cepurus torridus*** OL. (*Curculionidae*).

Charançon dont la larve, qui ressemble à une chenille, dévore les feuilles du baobab, se laisse tomber à terre et nymphose dans de petits cocons roux à la surface du sol.

LVII. — ***Scymnus soudanensis*** SICARD (*Coccinellidae*).

Petite espèce de 2 à 3 mm, ovale, environ une fois et demie plus longue que large. Pronotum noir, à soies roux pâle, finement rugueux. Elytres ocre foncé avec une zone noire qui s'étale en avant autour de l'écusson et s'effile, en arrière, sur la suture; pileuxet rugueux comme le pronotum.

Les larves, qu'on trouve dans les colonies de Pucerons, présentent l'aspect de *Pseudococcus*. Elles sont, en effet, recouvertes par des excroissances de cire blanche en grandes lames triangulaires.

Débarrassée de la cire, une larve se montre d'une couleur jaune rougeâtre. La tête, petite, est un peu plus claire que le reste du corps et porte de courtes antennes terminées par une soie. Segments thoraciques occupant près de la moitié de la longueur, à tubercules portant des soies noires. Pattes très écartées latéralement.

La nymphe reste contenue dans la dernière mue, parfois à peine fendue dorsalement. Les appendices terminaux de la larve, un peu recourbés, jouent le rôle de crochets de fixation. La vie larvaire est très courte : 8 à 10 jours. La nymphose dure 4 à 5 jours.

S. soudanensis est très répandue en A. O. F. Au Sénégal, c'est le principal ennemi des pucerons de toutes sortes, sur Mil et sur Arachide, en particulier.

LVIII. — ***Longitarsus africanus*** JAC. (*Chrysomelidae*).

Forme assez courte et épaisse. Coloration entièrement jaune paille avec extrémité des cuisses postérieures plus sombres. Des taches brunes sur les élytres. Elytres finement ponctuées, les ponctuations alignées seulement vers les bords latéraux. Antennes grêles.

Longueur : 2 mm. Espèce trouvée sur Patates.

LIX. — ***Euryope rubra*** LATR. (*Chrysomelidae Eumolpinae*).

Ressemble à *Clytrasoma decumana* par la coloration, mais les élytres ne sont pas évasés en arrière ; ils sont subparallèles. Coloration orangée avec taches noires sur les élytres (une tache au 1/3 antérieur, une tache plus étendue au 1/3 postérieur, une petite tache à l'épaule). Pattes noires. Longueur : 11 mm.

De nombreux accouplements ont été observés pour une femelle, avant la ponte obtenue le même jour. Les œufs sont déposés les uns à côté des autres, régulièrement, sur la feuille. La vie embryonnaire dure 9 jours. Les larves sont jaune d'or, avec tête roux pâle, et soies incolores assez longues. Elles mesurent 2 mm à l'éclosion.

LX. — ***Podagrica uniformis*** JAC. (*Chrysomelidae Halticinae*).

Adulte entièrement roux assez clair. Front, pronotum et élytres à petites cupules. 3 à 4 mm. Vivent sur Mil, cotonnier, *Hibiscus cannabinus*, Riz.

LXI. — ***Podagrica Sjöstedti*** JAC.

Tête et prothorax roux foncé, finement ponctués. Elytres très convexes, bleu foncé métallique, à petites cupules en rangées assez irrégulières. Face ventrale rousse au thorax, noire à roux foncé à l'abdomen et aux épipleures. Pattes rousses : 3 mm.

Très polyphage : Mil. Cotonnier, *Hibiscus cannabinus*, GOMBO (*H. esculentus*), Niébé, Haricots. Très commune sur *Pavonia hirsuta*.

LXII. — ***Scantius caraboïdes*** BERG. (*Pyrrhocoridae*) (Fig. 6 *d*).

Coloration noire, passant à la face ventrale, au brun rouge, pouvant passer au brun rouge à la face dorsale où cette coloration se rencontre normalement au pronotum sur la ligne médiane, aux angles antérieurs, ainsi qu'à la pointe postérieure de l'écusson. Cories à nervures peu visibles, très finement ponctuées, tronquées en arrière. Pas de membranes. Cuisses antérieures brusquement renflées après la pointe du trochanter en un fuseau énorme, présentant deux séries de 3 dents vers leur extrémité. Tibia opposé à la cuisse fortement courbé, porteur de deux séries d'épines et terminé par un élargissement denté. Cuisses de la 2e paire présentant des dents analogues. La femelle a les cuisses moins renflées et à épines plus réduites.

Espèce trouvée à la face inférieure des feuilles d'arachide, après la récolte (février).

LXIII. — ***Dermatinus tartareus*** St. (*Pyrrhocoridae*) (Fig. 6 *c*).

Punaise noire de 6,5 à 8 mm de long, dépourvue de membranes aux élytres qui sont tronqués transversalement. Cuisses antérieures assez fortement renflées, épineuses.

L'espèce vit sur Patates. Deux jours après un accouplement qui a duré plusieurs journées, la femelle dépose sur une feuille une masse irrégulière d'œufs agglomérés (obtenu une telle ponte de 44 œufs). La durée de la vie embryonnaire est de 14 jours. A l'éclosion, les larves sont orangé pâle, avec antennes et pattes incolores, la tête représentant une faible partie de l'ensemble. Yeux rouge carminé vif. Corps fusiforme, effilé aux deux extrémités. Longueur un peu supérieure à 1 mm.

LXIV. — ***Paragus borbonicus*** Macquart (*Sirphidae* Dipt.).

Espèce à front jaune et soies dorées. Thorax noir à soies rousses. Abdomen large, à soies dorées disséminées, formant des lignes régulières au bord postérieur des segments. 1° abdominal noir, 2° gris verdâtre un peu bariolé de marron, les autres segments de plus en plus sombres. Pattes noires jusqu'à la moitié des cuisses, puis jaunes et enfin marron. Longueur: 5 mm.

Les œufs sont blancs, déposés parmi les colonies de pucerons. A la naissance, les larves sont immédiatement très actives et grossissent rapidement. En une semaine, elles atteignent leur développement maximum avec une longueur voisine de 10 mm. Dans l'ensemble, la larve est très élargie vers l'arrière, progressivement effilée vers la tête qui est très petite et a des mâchoires peu visibles.

Les segments sont hérissés de longues épines. La peau est transparente, incolore, rugueuse, avec de nombreuses aspérités incolores.

La pupe est très renflée, presque piriforme, un peu aplatie ventralement, avec l'extrémité effilée relevée en un long appendice terminé par de courts tubercules stigmatiques. Coloration gris terne. Chaque segment porte une rangée de grandes épines élargies à leur base. Surface finement souillée. Durée du stade pupal : 7 à 8 jours.

LXV. — ***Thea variegata*** F. (*Coccinellidae*).

Petite coccinelle (2,5 à 3 mm), ivoire, avec une zone centrale rousse au pronotum, l'écusson roux et les élytres à taches noires circulaires (pour chacune 2 antérieures, 3 moyennes, 2 un peu en arrière et une petite postérieure). Face ventrale rousse. Pattes jaune paille.

Vit sur Niébé au milieu des *Macrosiphum* (*Aphididae*).

LXVI. — ***Silidius*** sp. (*Cantharidae*).

Front roux en avant, noir en arrière des yeux. Pronotum roux avec des plages brunies à la partie postérieure, à bord latéraux gonflés au lobe principal et angles postérieurs prolongés en pointe, creusé d'un sillon médian (ces dispositions s'exagèrent chez la femelle). Elytres étroits, roux en avant, noirs au 1/4 postérieur, finement mamelonnés et creusés de cupules. Pattes rousses, puis noires après le milieu des cuisses. Longueur : 5 à 8 mm. (les mâles sont les plus petits).

LXVII. — ***Aspidocoryphus fasciativentris*** Stal. (*Lygeidae*).

Espèce noire et rouge de 6,5 à 8 mm. Récoltée sur Patates.

LXVIII. — ***Larinus Risbeci*** Hust. (*Curculionidae*).

Charançon noir de 7,2 à 7,5 mm, les antennes et les pattes d'un rouge ferrugineux. Pubescence dense, grisâtre.

Les adultes ont été trouvés sur les feuilles de Bettes, rongeant le parenchyme.

La femelle creuse des cavités de 3 à 4 mm de diamètre dans la nervure principale de la feuille de Bette et y dépose un gros œuf ovoïde, peu allongé, ivoire. De cet œuf, éclot une larve typique de charançon avec corps ivoire et grosse tête ocre. La masse intestinale est jaunâtre. Les cavités creusées sur la feuille brunissent et sont très visibles sur les deux faces. Elles étaient nombreuses en 1940.

LXIX. — ***Cydnus indicus*** Westw. (*Cydnidae*) (Fig. 5 *b*,*e* 3 *f*, *g*).

Punaise entièrement d'un beau noir, sauf les membranes qui sont blanches. Pattes noires

sauf les tarses. Antennes noires. Pronotum, écusson et cories ponctués. De longues soies noires sur tout le pourtour du corps. Tibias très fortement épineux. Longueur : 4 mm.

Les pontes comportent des rangées de 6 à 7 œufs disposés en quinconce, l'ensemble comptant environ 80 œufs. L'œuf est cylindrique, arrondi vers le support, avec une face plane à l'opposé.

A l'éclosion, la larve est très bombée dorsalement et ventralement. La segmentation, très nette aux segments thoraciques et pour les deux premiers abdominaux, devient indistincte ensuite à la face dorsale, mais elle reste bien marquée ventralement. Corps orangé. Partie médiane postérieure de la tête et zone voisine des yeux rouge groseille comme les yeux. Antennes pubescentes. Sur l'abdomen, deux paires de taches blanches et des bandes brunâtres transverses à la partie postérieure. Longueur : 1 mm environ.

Le développement larvaire dure 3 semaines.

Cette espèce, attirée par la lumière, pénètre parfois, le soir, en grande abondance, dans les habitations. Très gênant, l'insecte, émet une odeur repoussante lorsqu'on le touche. On le trouve dans les champs, surtout sur *Centaurea senegalensis*.

LXX. — ***Aspongopus viduatus*** F. (*Pentatomidae*) (Fig. 1 *k*).

Grande espèce (17 mm) ocre, avec tête, membrane, face ventrale et pattes noires. Pronotum orné de deux taches feu très sombre occupant à peu près le 1/3 antérieur, creusé de nombreuses cupules. Cories courtes.

Cette espèce vit sur les Cucurbitacées sauvages et cultivées.

Les œufs sont déposés sur les tiges ou les feuilles, en files, accolés par leur base. Chaque œuf, cylindrique, est de diamètre un peu plus faible que la hauteur. Les bases sont hérissées, à leur périphérie, de courtes papilles, presque comme une pubescence. A la face libre, une légère ligne saillante dessine une large ellipse un peu aplatie d'un côté. Cette ligne porte une succession de très fins tubercules. La même face a deux très faibles crêtes longitudinales. La face fixée au support s'étale un peu en lame.

Au fur et à mesure que le développement s'effectue, l'œuf prend une coloration violacée.

A l'éclosion, la larve a le corps arrondi, un peu tronqué en arrière. La tête, le thorax et les appendices sont noirs, l'abdomen rouge sombre avec deux bandes transverses noires. Les bords latéraux du thorax sont légèrement aplatis en lame, les angles postérieurs sont aigus à chaque segment. Antennes fortes, aussi longues que le corps. La longueur est de 1,75 à 2 mm.

Après la 1re mue, l'abdomen prend une couleur ocre avec des bandes noires à chaque segment, et un petit arc noir au bord latéral. Ces larves mesurent 2,5 à 3 mm. Les larves plus âgées (3 à 5 mm) sont devenues jaune pâle, la tête, seulement, plus foncée, les appendices noirs. Au centre de l'abdomen, s'élèvent des saillies rougeâtre pâle.

Des pontes ont été trouvées entièrement parasitées par *Hadronotus senegalensis* Risbec.

KXXI. — ***Phyllocephala senegalensis*** Lap. (*Pentatomidae*) (Fig. 7 *a*).

Joues formant deux grandes lames excavées en cuiller et relevées latéralement. Antennes courtes, ivoire, à dernier article un peu élargi et aplati, brun. Pronotum présentant une zone antérieure couverte de mamelons cylindriques excavés à leur extrémité et une zone postérieure à fortes cupules irrégulières ; le bord latéral hérissé de courtes épines. Forme générale très bombée dans la région abdominale. Coloration grise avec deux taches noires symétriques dans la zone postérieure du pronotum. Les angles antérieurs de l'écusson sont ivoire, ainsi que deux taches aux bords latéraux. Membranes brunes. Longueur : 15 mm. Largeur : 9 mm. Epaisseur maximum : 6 mm.

Les œufs sont déposés en files alternes ; une ponte comptant une trentaine d'œufs. La hauteur de l'œuf est un peu supérieure à 1 mm.

A l'éclosion, les larves ont une coloration orangée. Je n'ai pu les élever sur Mil après la 1re mue. Ensuite, je suppose qu'elles ont besoin d'une nourriture différente. Après la 1re mue, la coloration générale est orangée, mais avec des points noirs sur les parties périphériques de la tête et le thorax. Antennes noires. Pointes à extrémité noire, situées en avant des yeux. Zone centrale de l'abdomen saillante. Entre cette zone et les lames marginales, bordées de noir, lignes radiaires d'un rouge brique. Pattes fortes (2 mm).

Les œufs sont parasités par *Microphanurus striaticeps* Dodd.

LXXII. — ***Amaxosana punctata*** Dist. (*Pentatomidae*).

Adulte de coloration générale grise, tendant plus ou moins vers le jaune ou le marron suivant les exemplaires (donnée par des cupules brunes sur fond jaune). Joues dépassant l'épistome suivant des pointes peu effilées. Longueur : 9 mm.

L'espèce se rencontre sur Patates, sur Riz, sur Mil.

Les œufs sont déposés en deux files alternes, au nombre d'une quinzaine. L'éclosion a lieu après 4 journées de vie embryonnaire. Les larves ont alors le corps plat, presque circulaire, avec une coloration vert pâle, plus claire et presque ivoire à l'abdomen. Pourtour du thorax brun. L'abdomen a un étroit liséré noir au pourtour et deux bandes noires au centre, sur la partie la plus élevée. Pattes et antennes noires. Trompe robuste, dépassant un peu les hanches de la 3e paire. Longueur : 0,8 mm environ.

LXXIII. — ***Nezara prunasis*** Dall. (*Pentatomidae*) (Fig. 1 *t*).

Punaise verte. Membranes rousses. 9 mm.

Les œufs, fixés sur une feuille par une membrane basale commune, sont disposés en rangées régulières, accolés. Le nombre d'œufs déposés ensemble varie, en général, de 20 à 30. La coque est comme pubescente, avec des sortes de filaments laineux. Vue de dessus, les courtes soies de la face d'éclosion semblent dessiner un réseau régulier. L'œuf est de couleur ivoire. La larve sort de l'œuf à l'aide d'un appareil qui reste accolé à la coque. C'est une petite lame grossièrement en trapèze, épaissie aux deux bases, munie d'une pointe relevée au milieu de la petite base et percée de deux larges orifices symétriques. Sa coloration est noire.

Les jeunes punaises à éclosion ont le corps très bombé dorsalement et ventralement, avec une coloration brun marron foncé. Les pattes sont très longues. La face dorsale de l'abdomen a deux paires de saillies marron clair et une tache ivoire, de chaque côté de la ligne médiane, sur les premiers segments.

Les larves changent radicalement de couleur. Ayant atteint une taille de 7 mm, elles sont devenues vert clair. Sur la partie la plus élevée de l'abdomen, se trouvent alors deux taches blanches, chacune avec deux points noirs. Ces larves précèdent l'avant-dernière mue et possèdent des rudiments d'élytres.

Les œufs sont parasités par *Microphanurus striaticeps* Dodd. *M basalis* Woll., *M. larides* Nixon et par *Hadronotus mirperusi* Risbec. Ils sont parasités moins fréquemment par un *Anastatus* nouveau et par un *Pteromalidae* nouveau (Genre nouveau).

Nezara prunasis vit sur Mil et surtout sur une Tiliacée herbacée (*Triumpheta* sp.)

LXXIV. — ***Bolbocoris rufus*** Westw., var. *xanthopus* Stal. (*Scutelleridae*).

Forme très épaisse, presque circulaire. Abdomen presque entièrement recouvert par l'écusson. Toute la face dorsale profondément sculptée par des cupules réunies dans des enfoncements irréguliers. Les parties saillantes sont ocre, les zones enfoncées sont brunes. A l'avant de l'écusson, des sillons limitent une aire triangulaire figurant comme un faux écusson. La trompe, profondément enfoncée entre les hanches, se termine devant un fort tubercule du 1er segment abdominal. Face ventrale ivoire avec zones feu foncé. Pattes jaune paille, brunes à la base des cuisses et aux trochanters. Le mâle est entièrement noir avec pattes ocre vif ; il est plus petit que la femelle.

Longueur : 4 à 5 mm.

Espèce vivant sur Mil.

A l'éclosion, les larves sont ivoire avec de petites marbrures irrégulières, brunes. La forme générale est largement arrondie, les bords étalés en lames. Après la 1re mue, elles ont de fines linéoles gris foncé ou noir sur fond gris clair. La tête a deux lobes s'avançant de part et d'autre du rostre. Antennes noires, à 3e article blanc. Chaque segment a des ailes latérales blanches avec un arc noir. Au centre de l'abdomen, s'élèvent des saillies noires et blanches. Pattes noires. Longueur : 2 mm.

LXXV. — ***Atalecore notatipennis*** St. (*Pentatomidea*).

Tête allongée. Joues terminées par une petite corne légèrement relevée et munie d'un denticule supplémentaire. Front noir à bandes ivoire foncé. Pronotum à bords latéraux munis de

denticules qui s'affaiblissent d'avant en arrière, paraissant brun piqueté de jaune. A la base des denticules latéraux, dont les pointes sont jaunes, est une bande grenat. Ecusson et cories comme le pronotum, avec 3 taches claires au bord antérieur de l'écusson et une tache claire à l'extrémité de chaque corie. Membranes enfumées, à nervures claires. Face ventrale gris foncé, avec pubescence blanche, laineuse, abondante, donnant un aspect farineux et coexistant avec des soies rousses. Longueur : 18 mm.

Espèce vivant sur le Mil, fréquente sur les épis.

Les œufs sont pondus en amas sur les feuilles. Enveloppé de cire blanche, l'ensemble présente l'aspect d'une cochenille. Une ponte compte de 14 à 16 œufs. On aperçoit seulement la face supérieure de certains œufs qui ont une coloration vert bouteille.

L'œuf est en forme de tonnelet, presque sphérique. La large zone circulaire d'éclosion est marquée par un cercle de nombreuses petites papilles blanches. Ce qui est dégagé de la zone latérale de la coque est hérissé de fines soies dont l'extrémité est ramifiée irrégulièrement.

A l'éclosion, les larves sont arrondies, couvertes de cire, Elles ont la tête et le thorax noirs, l'abdomen ivoire avec zone centrale orangée et lignes segmentaires de même coloration. Appendices noirs.

Après 4 semaines, les larves ont un diamètre de 3 mm. Les colorations tendent à rappeler celles de l'adulte. Centre gris foncé avec quelques masses cireuses, bord latéral des segments orangé, faiblement à l'abdomen, plus largement au thorax.

Les parasites des œufs sont *Microphanures menecles* NIXON, *M. biblis* NIXON et *Acroclisoïdes africanus* Ferr.

LXXVI. — ***Piezodorus purus*** STAL. (*Pentatomidae*).

Adulte de coloration verdâtre pâle, presque ivoire. Forme générale analogue à celle des *Nezara*.

Les œufs, en forme de tonnelets, sont déposés en deux rangées alternes. La ponte compte de 12 à 17 œufs. A l'éclosion, les larves sont en forme de tortues, noires au thorax, suivant deux bandes transverses au centre de l'abdomen, et au bord latéral des segments abdominaux. Le reste de l'abdomen est orangé. Pattes et antennes roux foncé. Ces larves ressemblent à celles de *Halyomorpha annulicornis*.

LXXVII. — ***Aeliomorpha bella*** STAL. (*Pentatomidae*) (Fig. 1 *n*).

Coloration générale vert d'herbe foncé. Trompe terminée sur le 1er segment abdominal qui présente un sillon médian. Pronotum en trapèze, séparé en deux parties par un sillon large et peu profond à mi-longueur. La zone antérieure a deux zones ovales transverses d'un vert tirant sur le gris. Bord latéral à bande blanchâtre. Ecusson vaste, avec une petite tache blanche à chaque angle antérieur, à extrémité postérieure blanchâtre avec une petite zone brune terminale. Cories avec une tache noire le long de la moitié antérieure de l'écusson. Membranes incolores, luisantes. Abdomen débordant largement les hémiélytres, vert assez clair, tronqué en arrière. Longueur : 6 mm.

Espèce vivant sur Mil et sur Riz.

Les pontes comportent une douzaine d'œufs en deux rangées alternes. Les larves néonates sont entièrement noires, sauf les appendices roux assez foncé. Leur forme générale est arrondie, très fortement bombée. Le développement embryonnaire dure 2 jours.

Parasites des œufs : *Microphanurus striaticeps* DODD et *Microphanurus aeliomorphae* Risbec.

LXXVIII. — ***Leptocoris griseiventris*** WESTW. (*Coreidae*) (Fig. 1 *m*).

Adulte à coloration grise variée de plages gris foncé ou noires. Tête presque plane dorsalement, mais fortement hérissée d'épines, dont la plus importante précède l'œil. Antennes grises, puis noires. Pronotum hérissé, à bords irrégulièrement prolongés en épines. Ecusson en triangle très effilé, à crête médiane épineuse. Cories avec une zone ivoire aux 2/3 postérieurs, le reste à semis de taches noires. Membranes incolores avec taches noires et quelques petites taches rousses sur les nervures. Pattes assez faibles et courtes. Sur tout le corps, de petites écailles blanches donnent un peu l'impression de grains de sable. Longueur : 5,5 mm.

Les œufs sont déposés en deux rangées accolées. Ils sont parasités par *Microphanurus striaticeps* DODD et *M. encelades* NIXON.

Larves néonates ovales, à coloration bariolée marron violacé, plus foncée en avant. Le corps présente de nombreuses petites écailles blanches. Le thorax et la tête occupent environ la moitié de la longueur. Des tubercules assez faibles au centre de la face dorsale de l'abdomen. Appendices brun foncé ou noirs, Antennes fortes, un peu plus longues que la moitié du corps. Deux jours plus tard, les larves ont la tête et le thorax noir avec des traits clairs longitudinaux, l'abdomen rouge sombre avec des lignes de papilles blanches. Quatre papilles plus grandes s'élèvent au centre de l'abdomen. Les antennes sont presque aussi longues que le corps avec le dernier article en fuseau important.

LXXIX. — ***Macroraphis acuta*** Dall. (*Pentatomidae*).

Forme générale de l'adulte caractérisée par l'élargissement, au niveau des épines latérales, du pronotum, et l'effilement de l'ensemble, en arrière de ces épines. Front orné de 4 bandes d'un vert métallique et de cupules brunes sur fond ivoire. Trompe se terminant aux hanches de la 3e paire, croisant l'épine abdominale. Pronotum étalé latéralement en une large épine, présentant une petite pointe en arrière de chaque œil, débordant les angles antérieurs de l'écusson en une large pointe dirigée vers l'arrière. Fond de couleur ivoire foncé avec zones orangé et vert métallique, particulièrement 4 taches orangé dans la partie déclive antérieure. Ecusson et élytres ornés comme le pronotum. Membranes enfumées fortement, surtout à la partie postérieure. Segments abdominaux verts en avant, roux en arrière, à angles postérieurs épineux. L'épine abdominale est remarquable, s'étendant jusque près des hanches antérieures, recourbée vers le corps à son extrémité. Pattes rousses, cuisses antérieures avec une épine aux 3/4 de la longueur. Longueur : 13 mm.

L'espèce vit fréquemment sur Mil. Des exemplaires ont été récoltés sur Patates, se nourrissant aux dépens des larves de Cassides.

Les œufs, en forme de tonnelets, étalent leur base sur le support. Ils sont accolés, en plaques, mais disposés en lignes régulières. Les pontes comptent de 22 à 39 œufs. L'éclosion se fait par déchirure d'une calotte un peu plus petite que l'espace compris entre les crochets, à l'aide d'un appareil à pointe peu puissante, portée par une lame arrondie.

A l'éclosion, la larve est entièrement rouge orangé vif ; elle se colore rapidement de teintes différentes. La tête et le thorax deviennent noirs, l'abdomen à bords latéraux noirs et taches rectangulaires noires sur fond rouge. Pattes et antennes noires. Forme générale arrondie, légèrement bombée. Antennes aussi longues que le corps.

Les larves plus âgées conservent leur forme élargie, prennent une coloration vermillon vif avec bande médiane vert foncé au thorax, bande de même couleur au bord postérieur du thorax, une autre à l'écusson, une autre aux cories. Chaque segment abdominal a une tache rectangulaire médiane et une tache vers chaque bord.

LXXX. — ***Aspavia armigera*** F. (*Pentatomidae*).

Corps très épais. Coloration grise, un peu dorée, avec nombreuses cupules feu presque noir. Pronotum à angles latéraux prolongés en pointes brunes aiguës, à cupules dessinant, dans la région antérieure, des lignes symétriques. Ecusson avec une tache jaune à chacun des trois angles. Membranes enfumées. Face ventrale ivoire avec cupules moins nombreuses que sur le dos : l'abdomen avec bande médiane brune, foncée. Avant-dernier segment prolongé, à ses angles postérieurs, par des pointes aiguës. Pattes jaune pâle. Longueur : 7 mm.

Vide, la coque de l'œuf est grise. L'œuf est jaune ocre, avec des taches rouges, au bord du couvercle d'éclosion, qui représentent l'emplacement des yeux. Sur un grand nombre d'œufs, le couvercle d'éclosion porte des expansions allongées, comme de grandes épines molles, de nombre et de position quelconques.

Après une période d'incubation de 3 jours, les larves sortent en se dressant droit au-dessus de la coque. Leur tête manifeste encore les battements qui la gonflent pour soulever le couvercle d'éclosion. Leur couleur est jaune orangé avec les yeux, la base des antennes et des bandes dorsales sur l'abdomen, rouges. Elles ont des soies rousses un peu partout.

Après la 1re mue, le corps est arrondi, avec, au pourtour, un rebord mince qui comprend, à chaque segment, une partie antérieure incolore, transparente, et une partie postérieure noire. Dessus du corps noir en avant, passant, en arrière, à une teinte rougeâtre, hérissé de petites écailles blanches. Antennes et pattes brun rouge.

Aspavia armigera se rencontre sur Mil, sur Arachide, et sur des plantes sauvages diverses (sur Riz en Sierra Leone, sur cotonnier en Nigeria).

LXXXI. — ***Carbula difficilensis*** Westw. (*Pentatomidae*).

Tête à bord arrondi, jaune ivoire avec cupules sombres. Pronotum coloré comme la tête, avec deux traces antérieures transverses, plus foncées, dépourvues de cupules. Même coloration à l'écusson et aux cories. Membranes à peine colorées de roux. Face ventrale plus claire (cupules moins nombreuses). Pattes grêles, ivoire. Longueur : 7 à 9 mm.

Les œufs sont déposés en deux files parallèles, alternés. Une femelle ayant donné, en captivité, une ponte de 14 œufs donnait, le lendemain, une ponte de 13 œufs. Les larves, à éclosion, ont une forme de tortues, avec la tête et le thorax noirs, l'abdomen jaune rougeâtre avec zone médiane et bords latéraux des segments noirs. Les appendices sont noirs. De nombreuses petites soies blanches sont disséminées à la face dorsale.

LXXXII. — ***Afrius purpureus*** Germ. (*Pentatomidae*).

L'ensemble de la tête, du pronotum et des élytres paraît sombre avec pointillé rouge, vert et noir. Antennes à longs articles grêles, noirs. La trompe appuie son extrémité sur une petite épine dirigée vers l'avant et qui appartient au 1er segment abdominal. Pronotum avec deux saillies épineuses à l'angle antérieur, près des yeux. Bords latéraux fortement divergents vers l'arrière, divisés en deux lobes ; l'antérieur est plus long, à bord irrégulier ; le postérieur constitue le bord antérieurs d'une large dent obtuse. Membranes fortement enfumées. Abdomen débordant fortement les élytres, noir. Face ventrale à bariolage moins complexe, avec des zones violettes à la partie antérieure de l'abdomen. Cuisses de la 1re paire avec une épine aux 3/4 de la longueur. Tibia avec une épine au delà du milieu. Longueur : 9 mm.

L'espèce est de coloration très variable avec des formes présentant des bandes orangées ; d'autres bleu foncé.

Les adultes et les larves de *A. purpureus* ont été constamment trouvés se nourrissant de chenilles, en particulier des chenilles de *Prodenia litura*. Les larves ont une coloration bleu foncé et orangé (à l'abdomen, 2 bandes orange et 3 bleues : latérales et médiane). Les œufs sont déposés irrégulièrement en plaques. Une ponte, obtenue en captivité, comptait 114 œufs.

Une matière noire assez abondante au pourtour des coques du début de la ponte devient de plus en plus réduite, la coloration jaune des coques devenant plus visible. Après 4 jours, les œufs prennent une coloration allant de l'ocre rouge (derniers pondus) au rouge (premiers). L'éclosion, qui a lieu le 5e jour, donne des larves à corps arrondi, assez bombé, avec sillon transversal dans la région antérieure. Coloration rouge sombre avec pourtour, tête, une bande abdominale dorsale et appendices presque noirs. Pattes et antennes tous plus longs que le corps. Dernier article antennaire un peu renflé en fuseau.



Fig. 10. — *a* - *Druentia maculata* n. sp.
b - Même espèce. Allure de la tête latéralement

LXXXIII. — ***Colotis evapore antigone*** Bld. (*Pieridae*) (Fig. 6 *c*).

Ailes antérieures présentant une zone basilaire grise, une bande latérale marginale noire et, entre les deux, une zone orangée vers le bord antérieur, du côté de l'angle externe et une zone jaune pâle. Les ailes postérieures sont blanc jaunâtre, bordées, latéralement, d'une petite bande festonnée noire, grises à la partie basilaire. Une petite tache noire se trouve vers le centre de l'aile antérieure.

A la face inférieure, les ailes sont jaune pâle avec zone orangée vers l'angle antéro-

latéral et tache noire centrale. Pattes blanches. Longueur : 18 mm. Envergure : 50 mm.

Chenille à tête noire, à pubescence grise. Corps jaune paille clair avec mamelons orangés, une bande dorsale noire avec traits transversaux bleu pâle ou une ligne de taches violet foncé. Très nombreuses soies. Atteint 20 mm.

Chrysalide verte, passant au jaune à la face dorsale de l'abdomen où se trouvent deux rangées latérales de taches noires. Forme très gibbeuse ventralement. Extrémité postérieure à saillies terminales couvertes de fins crochets. Une série transverse de points noirs sur les ébauches des ailes correspond à la crête qui sépare les deux plans du dièdre formé par l'aile.

La chenille se nourrit de feuilles de Patate douce.

LXXXIV. — ***Diogena fausta*** Burm. (*Phasgonuridae*). (Fig. 1 *f*).

Petite sauterelle vert d'herbe assez sombre. Tête avec trait blanc antéro-postérieur en arrière des yeux, ligne blanche sur les joues et ligne médiane dorsale blanche. Antennes plus longues que le corps. Pronotum bordé de blanc avec lignes et points blancs. Elytres tronqués obliquement à l'apex, bordés de blanc avec lisérés pourpres au bord antérieur. Pronotum fortement ensellé. Abdomen épais. Oviscapte court, large, brusquement relevé, à pointes bordées de brun rouge. Pattes vertes, longues, les cuisses avec des épines élargies, triangulaires. Longueur. 33 mm. Antennes : 60 mm. Elytres : 36 mm. dépassées par les ailes.

Espèce vivant sur des plantes diverses, en particulier sur Mil.

La larve, à éclosion, est entièrement verte avec ligne médiane dorsale claire. Tête relativement très grosse, verticale. Pattes très longues. Antennes 4 fois plus longues que le corps, vertes à la base puis incolores avec anneaux bruns. La larve n'a pu être élevée.

L'éclosion s'effectue par une fente qui suit une partie de l'arête de l'œuf. La fente se referme d'ailleurs après la sortie de la larve, de sorte que l'œuf reprend son aspect normal. La trace de l'éclosion est montrée par une dépouille larvaire incolore qui reste attachée par un pédicelle à l'extrémité de la fente. Les œufs sont parasités par un *Eulophidae* du genre *Cassidocida* (décrit dans un mémoire à paraître). 20 exemplaires de cette espèce ont été obtenus de deux œufs.

LXXXV. — ***Druentia maculata*** n. sp. (*Fulgoridae*) (Fig. *a*, *b*) (1).

Allure de Cigale à coloration sombre, gris foncé, avec bariolage noir. Face ventrale noirâtre avec des lignes ocre au bord postérieur des segments abdominaux et une zone rougeâtre au mésothorax. Ailes postérieures rougeâtres avec 1/3 postérieur noir. Des taches blanches disséminées sur toute l'aile sont remplacées par des taches noires vers le lobe anal. Tête surmontée d'une forte corne. Trompe très longue, atteignant l'extrémité de l'abdomen chez la femelle, la dépassant chez le mâle. Longueur du corps : 15 à 20 mm. Longueur: du front à l'extrémité des ailes au repos : 23 à 35 mm.

Espèce rencontrée sur Mil.

L'embryon en formation montre les deux yeux rouges du côté du bouton terminal avec une masse jaunâtre à l'opposé. Les œufs ont été trouvés au nombre de 70 à 80 sur les feuilles de Soump (*Balanites aegyptiaca*).

Larves néonates entièrement jaune paille, avec les yeux rouge clair. Pattes très longues par rapport au corps, donnant l'allure d'un Acridien. Tête très particulière, avec crête entre les yeux et deux crêtes latérales limitant un front presque plan, à la partie antérieure duquel se dresse une épine médiane. Les antennes, avec deux gros articles, s'insèrent en avant des yeux sous la crête latérale. Thorax étroit. Abdomen présentant une crête médiane plane, claire, limitée par deux rangées de soies, ses bords latéraux avec des soies. Pattes épaisses. Longueur : 0,4 à 0,5 mm.

LXXXVI. — ***Fulgoridae*** aff. ***Stymphalus*** (Fig. 3 *h* à *n*).

La surface de l'œuf est un peu écailleuse, les dernières gaufrures faisant saillie à l'extrémité qui se trouve du côté de l'orifice d'éclosion. La zone d'éclosion est un peu déprimée,

(1) *Druentia maculata* est une espèce voisine de *Druentia variegata* Sign. Chez *D. variegata*, le 1/4 distal des élytres n'a plus de taches et prend une teinte uniforme grise. Les ailes ont les mêmes teintes fondamentales rouge et noire mais sont dépourvues des petites taches blanches et noires qu'on trouve chez *D. maculata*. Les deux formes sont parfaitement distinctes. Il faut remarquer que les taches blanches se présentent comme de petites taches des gouache et correspondent à des sécrétions cireuses.

entourée d'un rebord saillant qui se prolonge par une carène médiane vers l'autre extrémité de l'œuf. Face opposée aplatie sur le support.

Appareil d'éclosion complexe, avec une lame allongée transparente, soutenue par deux tigelles noires, en gouttière entre les tigelles passant à une lame plus épaisse, noire. Cette partie, qui fait suite à la précédente, la déborde par deux pointes et s'incurve pour se relever en une pointe aigue. De part et d'autre de cette pointe, s'insèrent deux tigelles libres et, vers sa base, une lame irrégulière transparente (dépouille ou membrane de l'œuf). Une ponte, récoltée sur oranger, comptait 60 œufs disposés en 3 files accolées le long de la nervure principale d'une feuille. Une autre comptait 150 œufs disposés en 9 files accolées sur une feuille de *Bauhinia*.

A l'éclosion, la larve a la forme définitive de *Fulgoridae*, sans ailes. Sa coloration est jaune ivoire. Dès l'éclosion se forment, à l'extrémité de l'abdomen, deux touffes cireuses de fils enchevêtrés (aspect de coton hydrophile). La ligne médiane est jaune vif, ainsi que deux lignes latérales au thorax. Longueur un peu supérieure à 1 mm. Tête prolongée en pointe.

Je n'ai pu obtenir l'élevage des larves et n'ai pas observé le dépôt des œufs. Je pense cependant pouvoir attribuer la ponte à une espèce dont je n'ai pas l'identification et qui me semble appartenir au genre *Stymphalus*. En voici une description sommaire :

Forme de cigale, la tête prolongée en avant en une pointe triangulaire. Ocelles placés en avant des yeux. Coloration très caractéristique, foncée dorsalement, avec des teintes brun roux foncé, roux clair, et ivoire, formant des dessins complexes. Les élytres ont ces mêmes teintes sauf sur une bande étroite, irrégulière, ivoire, le long de leur bord antérieur. Longueur jusqu'à l'extrémité des élytres : 5 mm.

LXXXVII. — ***Proutista fritillaris*** Boh. (*Derbiidae*) Fig. 7 *g*.).

Homoptère à crête frontale simple, bifurquée seulement en arrière ; les yeux très développés ménageant une étroite bande frontale. Ailes quatre fois plus longues que le corps, étroites. Mesonotum avec une crête médiane et deux crêtes latérales sineuses. Coloration du corps gris très foncé avec crêtes mésothoraciques dorées et extrémité postérieure relevée du mesonotum ivoire foncé. Pattes et antennes ivoire. Ailes à marbrures gris bleuté et légèrement marron par places, presque opaques, sur fond gris bleu, pâle, transparent. Tout le corps couvert d'une pruinosité blanche. Tubercules postérieurs de l'abdomen très forts. Longueur du corps : 2 mm.

Les œufs sont blancs et mesurent 0,5 mm environ. Les facettes sont luisantes.

P. fritillaris est parfois assez commune sur le Mil. Elle est remplacée, certaines années, par *Diostrombus Grahami* Dist. Ces deux espèces de Derbiidae du Sénégal sont signalées, en Sierra-Leone, par Hargreaves qui donne *Diostrombus Grahami* vivant sur Palmier à huile et *Proutista fritillaris* sur Cocotier, Goyavier, Palmier à huile, Canne à sucre, etc.

LISTE DES GENRES ET DES ESPÈCES

LISTE DES GENRES ET DES ESPÈCES



LES TERRES ORGANIQUES TOURBEUSES DE L'ANCIEN DELTA DE L'AGNÉBY (Côte d'Ivoire) ET LEUR CONDUITE EN CULTURE BANANIÈRE

par **Roland PORTÈRES**

Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris.

I. — GÉOMORPHOLOGIE GÉNÉRALE

Adossées au socle ancien granito-gneissique (surchargé de Birrimien dans l'Est), les formations sablo-gréseuses du Tertiaire et les formations argilo-sableuses du littoral lagunaire s'étalent de Fresco en Côte d'Ivoire, jusqu'au delà de Half-Assinie, en Gold Coast. Les formations du Tertiaire, rapportées au Miocène, reposent sur une série de calcaires et grès calcaires à intercalations marneuses alternant avec des formations sableuses mouvantes mêlées de muscovite et intercalées de lits argileux. Cette série, rapportée au Crétacé (Senonien inférieur), qui affleure à Fresco (à l'Ouest) et à Eboinda (Lagune Tendo), est au plus profond à hauteur d'Abidjan face au « Trou sans fond » (— 150 m). La fosse d'Abidjan est cependant peu profonde (176 m) par rapport à celle qui semble exister à l'Est de la lagune Aby, où les sondages de Takina descendus à — 1220 n'ont pas touché le gneiss.

Les formations du Tertiaire culminent actuellement jusqu'à 126 m et 115 m de hauteur. A leur pied, au long de la mer, s'étalent lagunes et cordons dunaires. Mais en même temps, elles sont fortement entaillées jusqu'au niveau o par ce que l'on désigne comme lagune Aby, lagune Potou et lagune Aguien, qui apparaissent comme d'anciens compartiments effondrés. Il est probable, d'ailleurs, que l'aspect de côte à rias des formations tertiaires et les lagunes précitées, comme aussi le « Trou sans fond », procèdent tous d'une série d'effondrements ayant affecté le littoral, axés autant N S que E W.

De sérieux indices permettent d'affirmer que le niveau marin a couvert les formations de l'Eocène, dans des temps géologiquement proches, à des niveaux représentés actuellement jusqu'à la cote 100. Ces submersions ont dû se prolonger longtemps aux cotes 100 et 60.

Une émersion paraît actuellement se poursuivre comme en témoignent les faluns coquilliers et le comblement général des lagunes.

Le comblement lagunaire actuel sur le système général quaternaire est riche en vases argileuses et on y trouve rarement des formations tourbeuses importantes.

Par contre, il a existé un comblement assez récent, surtout dû à l'érosion des terres de l'intérieur, au débouché sur les lagunes des cours d'eaux actuels : Bandama, Comoé, la Mé, Ayenoua, quelque peu la Bété, mais surtout l'Agnéby.

La Basse-vallée de l'Agnéby

Près de Dabou, sur la route d'Abidjan, le cours actuel de l'Agnéby longe à l'W ce qui paraît être son ancien delta en arrivant sur la lagune Ebrié. C'est un immense triangle de 9 km à la base sur une quarantaine de kilomètres de hauteur N S. Les affluents importants, Nieky et Pebo, viennent s'y jeter dans la partie moyenne après avoir longé dans leurs cours inférieurs la dépression qui longe la ligne de contact entre Tertiaire et socle ancien.

On doit considérer qu'assez récemment et jusqu'à cette confluence remontait une digitation de la lagune Ebrié, constituant une « lagune Agnéby » et plus récemment l'ancien « delta de l'Agnéby ».

Cette vallée est une immense tourbière portant une forêt spéciale.

Dans sa partie amont, l'ancien delta reçoit une dizaine de cours d'eau, dont les plus petits prennent directement leur origine sur les pentes de l'arête du socle ancien. Le Pebo et le Nieky ont leur source plus en arrière sur ce socle et utilisent dans leurs cours inférieurs le sillon de contact avec le Tertiaire qui les domine par sa « côte » septentrionale.

Le régime de la partie moyenne du delta (à hauteur de l'ancienne S.C.A.N. (1) et de la S.A.B A. (2) est mixte : tourbières alimentées par les eaux de l'éponge d'amont et par les eaux du sous-sol qui remontent, quand tubées, à 2 m au-dessus de la couche argileuse de base (nappe phréatique du plateau).

Dans la partie inférieure du delta on note, très visible sur la route de Dabou à Abidjan, la présence d'exutoires encore fonctionnels à l'époque des hautes eaux avec leur végétation de raphias.

Les travaux de drainage du delta moyen effectués en vue de culture bananière ont permis de se faire une idée de ce qu'est ce delta.

Entre l'Agneby et la côte du Tertiaire, le profil W-E montre un ancien fond de 3 km de largeur dont l'horizon superficiel tourbeux atteint jusqu'à 4 m au-dessus de la côte d'étiage de l'Agneby. L'épaisseur de tourbe atteint 5 à 7 m au centre de la dépression et repose sur un banc argileux très compact de 0,20 m à 0,70 m d'épaisseur ; au-dessous, une série sableuse avec intercalations argileuses ou graveleuses non continues dans le sens transversal et d'origine alluvionnaire comme la couche argileuse qui la surmonte ; cet alluvionnement détritique peut atteindre 2 m d'épaisseur et repose à son tour sur un léger fond argileux. Toutes les argiles sont jaunes à vertes, à bleues ; près du bourrelet de la berge de l'Agnéby et près de la « côte » tertiaire elles présentent des mouchetures ferrugineuses.



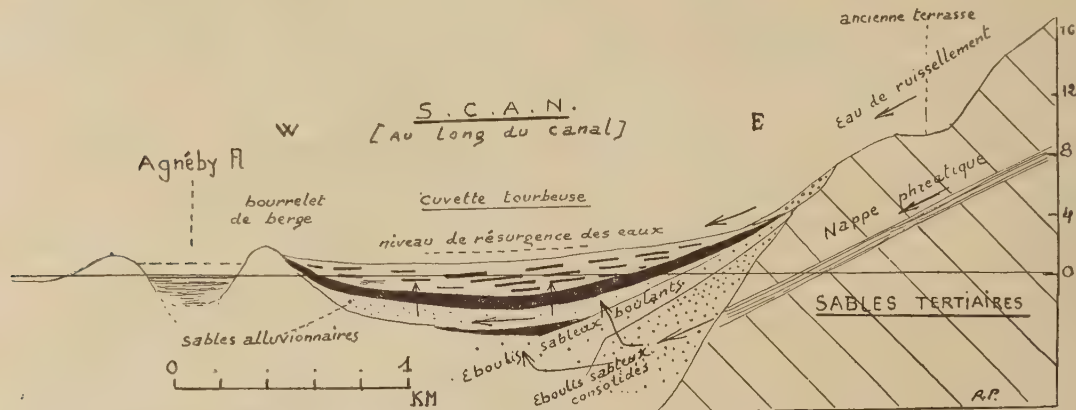
Carte 1. — Ancien delta de l'Agneby (Côte d'Ivoire).

Au long de la « côte » du Tertiaire, on note, sous cet ensemble, des sables boulants mal consolidés épandus sur d'autres qui le sont mieux, ces derniers reposant à leur tour sur les sables éocènes apparemment en place. Il n'est pas possible encore de savoir si ces éboulis vont très loin vers le centre de la dépression ; par analogie avec ce qu'a révélé le sondage effectué à Lokodjo-Abidjan en 1934, il doit probablement capitonner la paroi en pente de la côte tertiaire et en discordance avec l'alluvionnement récent d'origine latérale et l'ancien dépôt lagunaire plus ancien.

Ces tourbières et leur végétation sont entretenues par les eaux de la nappe phréatique des

(1) S.C.A.N. = Société coopérative agricole du Niéky.
(1) S.A.B.A. = Société agricole bananière de l'Agneby.

Plateaux. Cette nappe est actuellement reconnue partout au pied de ceux-ci ; elle s'épanche soit à 1 mètre ou moins au-dessus du niveau lagunaire, soit à 1 mètre au-dessous. D'autres nappes, mais plus profondes, passent sous le fond des lagunes ou bien y déversent latéralement leurs eaux.



Coupe 2. — Coupe à travers le delta de l'Agneby dans sa partie moyenne (Côte d'Ivoire).

II. — ESQUISSE DE LA VÉGÉTATION DES MARAIS TOURBEUX DE L'AGNÉBY

Le marais foresté.

Sans s'étendre particulièrement sur la flore des marais de la vallée de l'Agnéby, on peut en donner un aperçu rapide permettant de la caractériser.

Les Raphiales sont constituées, à l'intérieur par *Raphia Hookeri* Mann et Wendel, à l'approche de la lagune par *R. Hookeri* et *R. vinifera* P. Beauv. ; vers les berges ou sur les anciennes îles, *Raphia gigantea* A. Chev. apparaît particulièrement. Les deux premières espèces paraissent surtout préférer les bas-fonds sablo-organiques tandis que la dernière se situe mieux en sols marécageux argilo-organiques, mais s'élimine quand même au profit des deux autres si le plan d'eau est trop élevé.

Quand le terrain se relève, ou bien parsemé de buttes, quelques exemplaires d'*Elaeis guineensis* tachent les raphiales à *R. vinifera* et *R. Hookeri* dans les zones sableuses périodiquement émergées.

Ces raphiales, quand pures, jalonnent les exutoires anciens ou actuellement peu fonctionnels de l'ancien delta vers la lagune. Elles sont épaulées de part et d'autre par des formations forestières de marécages, d'abord liées aux raphiales, puis s'en dégageant sensiblement avec accompagnement de *Raphia gigantea* et, même, apparition d'*Elaeis guineensis*.

Les forêts marécageuses sont constituées surtout par : *Uapaca paludosa* Aubrév. et Leandri (quelque peu par *U. Heudelotii*, Baill. qui préfère les rives de lagunes ou de fleuves), *Anthostema Aubryanum* Baill. *Spondianthus Preussii* Engl., *Mitragyne ciliata* Aubrév. et Pellegr., *Syzygium guineense* DC var. *palustre* Aubrév., *Anthocleista nobilis* G. Don, *Ficus congensis* Engl., *F. pseudomangifera* Hutch., *Saccoglotis gabonensis* Urban, *Symphonia globulifera* L., *Ormocarpum verrucosum* P. Beauv., *Memecylon* sp. (non *M. spathandra* Blume), *Gardenia imperialis* K. Sch., *Berlinia grandiflora* Hutch. et Dalz. *Xylopia rufescens* Oliv., *Manilkara lacera* Dubard, *Acioa Barteri* Engl. Là où la forêt est clairsemée ou largement ouverte, dominent : *Stipularia africana*, *Martretia quadricornis* Beille, *Macaranga Barteri* Muell. Arg., *M. Bellei* Prain, *M. Heudelotii* Baillon, *Myrianthus arboreus* P. Beauv. *Anthocleista nobilis* G. Don., *Gardenia imperialis* K. Sch., *Sarcocephalus Pobeguini* Hua, *Raphia Hookeri* M. et W., *R. vinifera* P. B., *R. gigantea* A. Ch., *Ancistrophyllum secundiflorum* Wendl. Cette végétation forestière de la zone marécageuse est remarquablement différente de celle des bords de fleuve ou des rives lagunaires.

LES RIVES LAGUNAIRES FORESTÉES.

Les rives lagunaires, toutes proches, portent : *Chrysobalanus orbicularis* SCH. et THONN., *C. ellipticus* SOLAND, *Parinarium Kerstingii* ENGL., *P. robustum* OLIV., *Cathormium altissimum* HUTCH et DALZ., *Crudia Klainei* PIERRE, *Drepanocarpus lunatus* C. F. MEY., *Ecastaphyllum Brownei* PERS., *Haplormosia monophylla* HARMS, *Lonchocarpus sericeus* H. B. K., *Milletia Lane-Poolei* DULL., *Ormocarpum verrucosum* P. BEAUV., *Pterocarpus santalinoides* L'HÉR., *Baphia nitida* LODD., *Berlinia grandiflora* HUTCH et DALZ. (et peut-être *B. acuminata* SOL.), *B. auriculata* BENTH. (peu fréquent), *Herminiera elaphroxylon* GUILL. et PERR., *Symphonia gabonensis* PIERRE var. *macrantha* HUTCH., *Memecylon spathandra* BLUME, *Martretia quadricornis* BEILL., *Dialium Dinklagei* HARMS, *Myrianthus arboreus* P. BEAUV., *Pandanus Heudelotianus* BALF.

Des éléments de cette formation ripaire peuvent s'infiltrer plus ou moins dans la formation forestière marécageuse partout où existe un courant d'eau.

De la forêt marécageuse, *Macaranga Barteri* remonte sur la berge et les plateaux sableux du Tertiaire, en abandonnant son cortège, et colonise les défriches forestières de plateaux, surtout les pentes, où il se substitue dans le paysage à *Trema guineensis* FICALHO ; cette dernière espèce est plus caractéristique des recrûs forestiers du socle ancien granito-gneissique, surtout dans les régions de l'Est de la Côte d'Ivoire, sur les sols argilo-latéritiques à bon drainage interne issus de la décomposition des schistes du placage sédimentaire birrimien.

LES CLAIRIÈRES DU MARAIS.

A l'intérieur de la zone marécageuse, la forêt n'occupe pas tout l'espace. Les vides peuvent comporter en dehors des *Raphia*, une végétation arborée très héliophile avec, en particulier, *Martretia quadricornis* BEILLE, *Macaranga Barteri* MUELL. ARG., *Gardenia imperialis* K. SCH., tous déjà cités, et *Stipularia africana* P. BEAUV.

La strate herbacée des marécages est très riche et, sans nous étendre plus avant, il faut faire remarquer la présence des peuplements à *Dryopteris striata* KZE., *D. protensa* C. CHRIST., *D. elongata* SW. ; parfois, mais dans les raphiales, une strate à *D. parasitica* O. KUNTZE, autrement épiphyte sur les *Raphia* et les palmiers à huile.

On rencontre des mares à *Lemna paucicostata* HEGELMAIER, à *Pistia stratiotes* L., à *Azolla pinnata* R. BR., sans compter les tapis variés et les franges à *Clappertonia ficifolia* DECNE, *Rhynchospora corymbosa* BRITTON, *Fuirena umbellata* ROTTB., *Cyperus haspan* L., *C. denudatus* L. F., *C. polystachys* ROTTB., etc...

Les peuplements à *Cyrtosperma senegalense* ENGLER sont très communs. C'est cette espèce et celles de *Dryopteris*, que l'on retrouve le plus fréquemment dans les profils des tourbières alternant avec les *Raphia* couchés.

LES FRANGES HERBACÉES DES BORDS DE LAGUNE.

Vers la lagune, mais non au centre de la vallée marécageuse, se déploient les marais à *Polygonum tomentosum* WILLD. et ceux à *Echinochloa pyramidalis* HITCH. et CHASE mêlés d'*E. stagnina* P. BEAUV., les derniers constituant aussi des franges sur les atterrissements des rives lagunaires.

Certains éléments hélophytiques ou hydrophytiques des bords de la lagune peuvent se retrouver accidentellement au long de l'Agnéby : les Echinochloées précédentes. *Ceratophyllum demersum* LINNÉ, *Nymphaea Lotus* L., *N. Heudelotii* PLANCH. (les deux nénuphars parfois dans des mares de l'intérieur de la vallée tourbeuse), à l'exclusion de *Crinum natans* BAKER. qui préfère les eaux renouvelées, tranquilles et claires sur fond de sable ; à l'exclusion aussi de *Nymphaea micrantha* GUILL. et PERR. et d'*Oryza Barthii* A. CHEV., autrefois inexistants en Basse Côte d'Ivoire (avant 1939) et que nous avons retrouvées localisées seulement dans la crique lagunaire de Dabou en 1949, ayant éliminé complètement *Echinochloa pyramidalis* et *E. stagnina*, presque totalement *Nymphaea lutea* et *N. Heudelotii*.

Il faut noter aussi que les rives lagunaires à la base du delta ancien de l'Agnéby sont en eau douce. Aucun élément floristique halophile n'y est décelable. L'absence de salinité est due à la fois au grand éloignement des exutoires de la lagune sur la mer (canal de Vridi et estuaire du Comoé) et à la masse d'eau apportée par le marécage subsistant grâce à la nappe phréatique des plateaux du Tertiaire, comme on le verra plus loin.

Carte 3. — Carte de la végétation entre Dabou et Songon-Dagbé, à la base lagunaire du delta ancien de l'Agneby (Côte d'Ivoire).

III. — LES TERRES ORGANIQUES

1° *Composition physique et chimique des sols tourbeux de l'Agnéby*

E. Baron (1938) donne les résultats analytiques suivants de terres tourbeuses de la vallée de l'Agnéby (notées S.C.A.N.) et de petites vallées affluentes aux lagunes Ebrié (route Abidjan-Dabou) ou Aguien (route de La Mé), résultats pour 1.000 :

Localités	Terre totale			Terre fine						Matières organiques totales	pH
	Débris organiques	Graviers	Terre fine	Sable grossier	Sable fin	Argile	Humus	Eau	Pertes		
Km. 29 Abidjan-Dabou	4,8	24,2	971,0	232,9	427,3	115,9	99,3	115,9	8,7	135,0	4,9
— 0 à 30 cm	95,2	164,0	740,8	11,9	264,1	114,5	331,5	264,0	14,0	427,0	4,6
— 40 à 60 cm	40,1	65,7	894,2	15,9	273,6	133,2	356,3	210,0	10,0	433,5	4,2
Route d'Abidjan-Dabou	8,9	0,0	997,1	37,8	312,8	80,9	405,6	145,4	17,5	248,0	4,6
S.C.A.N. 0-20 cm	413,8	0,0	586,2	53,3	322,2	74,5	357,0	181,6	12,4	719,8	3,5
S.C.A.N. 0-20 cm	13,4	10,1	976,5	23,7	339,2	96,2	371,6	146,4	13,9	212,2	6,1
S.C.A.N. 0-20 cm.	15,7	0,0	984,3	30,3	258,0	68,3	344,4	280,8	8,2	311,4	3,2
Route Abobo-La Mé	55,6	0,0	944,4	390,2	337,7	15,8	75,6	171,3	9,4	117,1	4,5

P. Bouffil (1938) a analysé une terre tourbeuse de la route d'Abidjan à l'Agnéby sur une petite vallée affluente à la lagune Ebrié, après quinze jours de drainage :

I. — *Analyse physique* (P. Bouffil).

	Sondage I			Sondage II			Sondage III		
	0-20 cm	20-40	40-60	0-20 cm	20-40	40-60	0-20	20-40	40-00
Terre totale fraîche									
Densité apparente	1,189	1,333	1,099	1,130	0,991	0,939	1,413	1,012	0,850
Humidité °/oo	744	518	757,7	603,2	773,1	775,6	845,4	859,3	883,2
Terre totale séchée à l'air :									
Débris organiques °/oo	13,1	11,9	6,8	33,3	17,8	27,8	107,7	104,5	255,3
Gros cailloux °/oo	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Terre fine °/oo	986,9	988,1	993,2	966,7	982,2	972,2	892,3	895,5	744,7
Terre fine séchée à l'air :									
Sable grossier °/oo	13,8	4,5	11,9	253,3	218,8	106,8	12,7	2,7	8,7
Sable fin	542,3	210,3	194,8	261,3	171,5	150,4	103,9	24,1	20,0
Argile	63,2	368,2	106,4	27,5	31,5	33,0	74,0	90,5	82,8
Humus	207,0	178,8	320,2	141,9	149,5	161,9	237,7	146,0	87,5
Humidité	224,9	156,7	233,6	158,0	275,7	330,3	317,6	396,0	244,8
Pertes par calcination des éléments sableux	111,6	41,9	100,7	111,2	129,5	184,4	227,1	304,5	523,8
Perte	37,2	39,6	32,4	46,8	23,5	33,2	27,0	36,2	32,4
Perte au feu °/oo	489,7	329,7	469,3	387,2	540,0	636,3	778,8	884,2	905,6
pH	3,9	3,9	4,1	3,9	3,7	4,1	3,7	3,5	3,5

II. — *Analyse chimique* (P. Bouffil)

	Sondage I			Sondage II			Sondage III		
	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60	0-20	20-40	40-60
Acidité d'échange	0,4	6,0	7,2	5,2	8,0	6,0	4,8	7,8	7,4
Acidité d'hydrolyse	29,4	40	36	—	49,6	43	48	60,8	55
Quintaux dans 1 ha terre fraîche par tranches de 10 cm. d'épaisseur :									
Matière organique totale	1.628	1.039	1.187	1.380	1.505	1.601	2.959	1.998	1.283
Humus	702	649	580	129	636	710	1.039	817	400
Carbone	943	602	687	921	877	927	1.714	1.157	743
N total	24,85	23,99	18,35	46,08	20,21	23,56	—	27,22	15,55
P_2O_5 assimilable	1,65	4,75	2,68	1,17	0,78	0,79	1,54	0,76	0,63
K_2O assimilable	1,23	0,71	1,38	1,88	0,90	0,98	1,66	1,85	—
CaO assimilable	32,02	12,46	7,87	14,49	9,32	5,15	14,56	2,66	3,09
MgO assimilable	2,37	2,13	3,95	1,35	2,77	2,25	1,69	1,62	1,02
Mat. org./humus	2,31	1,60	2,04	1,40	2,36	2,25	2,84	2,44	2,20
C/N	37,95	25,09	37,4	20,05	43,42	39,3	—	42,5	47,80

Des analyses de Baron et Bouffil, on peut tirer les conclusions suivantes :

Toutes ces terres sont extrêmement pourvues en matières organiques atteignant jusqu'à 75 % de leur poids et tendant à en occuper tout le volume. L'acidité ionique élevée, allant de pH 3,2 à pH 5, n'assure pas un taux d'humification très important, mais, cependant, la relation matières organiques/humus oscille entre 1,4 et 3,2. Beaucoup de terres forestières, de sols de plantations et même de terres cultivées de la région des savanes offrent des relations de cet ordre. Ce qui caractérise ces terres organiques c'est surtout leur accumulation de matières humiques allant de pair avec l'accumulation de matières organiques.

Les bases K_2O et MgO sont en quantités extrêmement faibles. Par rapport à ces dernières

on note avec surprise la présence de CaO en quantités notables. La déficience en bases est traduite par les valeurs de l'acidité hydrolytique. La faiblesse des acidités d'échange traduit le peu d'abondance de Al + Fe.

Au point de vue physique, il faut faire remarquer particulièrement la faible densité apparente de ces sols même à grande profondeur, variant de 0,850 à 1,40 (moyenne des mesures de Bouffil ; 1,100) et en relation avec les teneurs en éléments de terres minérales. Il semble qu'à la limite (matières organiques seules), elle avoisine 0,80 , à 80 % d'eau.

Après quinze jours de drainage, ces sols renferment une quantité d'eau très importante allant de 50 à 88 % et d'autant plus que pauvres en éléments de terres minérales.

2° *Acidité des terres organiques de la vallée de l'Agnéby*

Sont étudiées ici quatre formes d'acidité : acidité moléculaire libre, acidité active ou ionique, acidité d'échange et acidité d'hydrolyse, les deux dernières étant latentes.

Acidité libre

Dans ces terres, les acides organiques sont divers et importants, mais facilement destructibles par effets du drainage et du travail du sol qui accélèrent les oxydations. Les matières grasses ne subsistent plus parce qu'ayant subi une hydrolyse en milieu très acide avec libération des acides gras qui seront dosés aussi comme partie de l'acidité libre.

Par entraînement à la vapeur d'eau on obtient très vite tous les acides en liberté. Suivant les échantillons, cette acidité moléculaire a varié de 60 à 280 cc SO_4H_2 N/10 rapportée à cent grammes de terre sèche ; à saturation par base ceci correspondrait à un besoin en CaO de 2 à 10 p. 1.000 de la terre sèche, soit 0,4 à 2 p. 1.000 de la terre humide en place, à 80 % aq. Le besoin à l'hectare, qui serait ainsi théoriquement nécessaire pour un profil de 30 cm d'épaisseur, serait de l'ordre de 1.500 à 7.500 kg de chaux à l'ha.

Mais le traitement à 100° au sein de l'eau provoque l'hydrolyse de nombreuses matières organiques avec mise en liberté d'acides jusque-là bloqués et qui n'étaient libérables qu'à longue échéance dans le sol.

Nous avons préféré opérer la digestion dans l'eau bidistillée des échantillons de sol et titrer par la soude, en présence de phénolphtaléine, l'acidité libérée après quatre jours de macération à 25° (temp. de laboratoire) suivie d'une agitation mécanique de quatre heures.

Terres organiques de l'Agneby	(Acidité libre (cc SO_4H_2 N/10) rapportée à 100 g = 100 cc) de terre séchée à l'étuve 100-105°				
Couches en cm	Sondage I	Sondage II	Sondage III	Sondage IV	Moyenne
0-10	13,0	20,6	29,4	18,8	20,4
10-20	13,6	26,6	32,0	25,8	24,5
20-30	20,2	37,0	30,6	40,2	32,0
Moyenne	15,6	28,0	30,6	28,2	25,6

Les besoins très théoriques en CaO pour saturer cette acidité libre seraient, rapportés à l'hectare pour une densité de 1,0 (0,850 à 1,100), par couches de 10 cm d'épaisseur, en kilogrammes.

	Sondage I	Sondage II	Sondage III	Sondage IV	Moyenne
0-10	730	1.254	1.789	1.098	1.242
10-20	829	1.619	2.007	1.570	1.491
20-30	1.229	2.253	1.862	2.447	2.007
Moyenne	940	1.700	1.880	1.700	1.570

D'un sondage à l'autre, l'acidité libre peut varier du simple au double. Dans chaque sondage elle croît rapidement avec la profondeur, pour doubler des couches superficielles à la profondeur de 30 cm (sondage I, II et IV), mais cependant aussi égale sur tout le profil quand elle est forte (sondage III).

Nous avons noté comme très théorique la quantité de chaux qui serait nécessaire pour

éliminer cette acidité, car la plupart des acides organiques de cette terre sont décomposables par oxydation simple et fermentation aérobie (drainage et travaux aratoires).

D'autre part, ces sols doivent renfermer 80 % d'eau pour soutenir une bonne végétation des bananiers ce qui diminue, au champ, des quatre cinquièmes les acidités obtenues au laboratoire.

Acidité active ou acidité ionique (pH).

Les mesures ont été faites colorimétriquement à l'aide de la série monochrome des indicateurs 2-et-1-nitrophénolés de Michaelis, à cause de la haute teneur en protéines et protéoses des terres. Elles ont porté, d'une part, sur la terre fraîche (80 % d'eau) correspondant à l'optimum pour la végétation bananière dans ces terrains, d'autre part, sur la terre séchée à l'air.

Couches en cm	Sur sol frais		Sur sol séché à l'air		Différences de pH par rapport au sol frais
	teneur en eau	pH	teneur en eau	pH	
Sondage I :					
0-10	73,2	3,6	8,0	3,5	— 0,1
10-20	81,2	3,2	11,7	3,3	+ 0,1
20-30	85,2	3,2	9,1	2,8	— 0,4
Sondage II :					
0-10	76,6	3,4	9,3	3,3	— 0,1
10-20	81,8	2,9	32,8	3,1	+ 0,2
20-30	83,6	2,9	13,6	2,6	— 0,3
Sondage III :					
0-10	77,4	3,2	18,3	3,2	0
10-20	81,0	3,0	12,9	3,1	+ 0,1
20-30	83,8	3,2	13,1	3,2	0
Sondage IV :					
0-10	76,1	3,4	15,0	3,2	— 0,2
10-20	81,4	3,0	38,1	3,1	+ 0,1
20-30	83,0	3,1	10,6	2,7	— 0,4
Moyenne générale	80,3	3,2	16,0	3,1	— 0,1

On remarquera, malgré l'imprécision que peut donner la détermination colorimétrique du pH, que les différences dans les résultats obtenus suivant l'état d'hydratation et d'oxydo-réduction du sol sont de même sens et de même importance pour des couches d'ordre déterminé ; une exception pour le sondage III qui nous montre une identité et dont nous avions noté aussi l'uniformité en acidité libre comme paraît l'être aussi son acidité ionique.

La dessiccation à l'air du sol provoque une augmentation de l'acidité ionique de l'ordre de 0,3-0,4 pour la couche de 20-30 cm, de 0,1-0,2 pour celle de 10 à 20 cm ; par contre, une diminution dans la couche intermédiaire (0,1-0,2).

Les valeurs moyennes de pH par couches sont :

	Sol frais	Sol séché à l'air
0 à 10 cm	3,4	3,3
10 à 20 —	3,0	3,15
20 à 30 —	3,1	2,8

L'acidité croît très vite avec la profondeur surtout dans les échantillons séchés à l'air.

On se trouve en présence d'un sol extrêmement acide rendant impossible toute vie aux ferments nitriques et aux azotobacters fixateurs d'azote.

Il est probable que la dessiccation et l'oxydation à l'air des échantillons conduisent à la production d'acide sulfurique libre (absence de bases dans ces sols) à partir des composés sulfureux issus des composés organiques riches en soufre de cette tourbe.

Peu de temps après nous, E. Baron (1938) a trouvé sur des échantillons prélevés au même lieu, mais après application d'engrais (phosphate bicalcique et coquillages broyés) des pH de 3, 2

(1) 12,2 % si on élimine les échantillons à 32,8 et 38,1, qui n'étaient pas suffisamment secs.

3,5 et 6,1 pour la couche de 0 à 10 cm. Dans des terres organiques de bas-fonds à surface réduite (ancien atterrissement des criques lagunaires comblées, sur la route de Dabou), il note des pH de 4,2 à 4,6.

C'est dans un terrain de cet ordre que P. Bouffil (1938-1939) sur des sols plus argileux a trouvé après quinze jours de drainage :

pH 3,9	0 à 20 cm
pH 3,7	20 à 40 —
pH 4,1	40 à 60 —

Les tourbières de l'Agnéby avec un pH en profondeur de 3,1 sont entretenues et alimentées par l'eau de la nappe phréatique qui émerge avec un pH de 5,2 et quelque peu par les eaux de ruissellement, lesquelles d'après nos mesures de 1937 se déterminaient à pH 5,4-5,8. A la S. C. A. N., au départ du grand Canal, l'eau de ce dernier avait un pH de 3,8 en saison sèche et de 4,2 en saison des pluies (1937) ; en début de saison des pluies de 1949 (mai), après treize ans de drainage et culture, les eaux du canal au départ nous ont donné des valeurs pH de 4,6 et 4,8.

Le sulfate de potasse (aussi le chlorure de potasse) devrait être appliqué à doses espacées non massives et peu enfouies (préconiser plutôt l'épandage superficiel simple) ; il faudra éviter aussi de trop concentrer les doses autour des souches de Bananier.

L'enfouissement assez profond ou les doses massives, même apportées superficiellement, risqueraient de provoquer la formation de sulfate d'aluminium acide à 10-30 cm de profondeur, c'est-à-dire dans une zone où les racines du Bananier sont encore présentes dans ces terres et déjà en lutte pour ces couches avec l'anguillule *Tylenchus similis*.

Acidité d'échange

Elle correspond à une acidité naturellement latente et qui se développe lors du contact entre sel neutre d'acide fort et les formes de Fe et Al facilement mobilisables.

C'est en quelque sorte une mesure indirecte de la teneur en (Fe + Al) actifs. Nous l'avons déterminé et en même temps nous avons calculé (Al + Fe) suivant les recommandations d'Hissink en milliéquivalents pour 100 g de terre.

Couches en cm	Acidité d'échange (cc Na OH, N/10) = Y	Y_2 (Hissink)	Al + Fe (Hissink) en milliéq. p. 100 cc terre
Sondage I :			
0-10	1,3	0,05	0,04
10-20	35,0	11,4	46,0
20-30	19,8	5,5	13,50
Sondage II :			
0-10	2,2	0,5	0,86
10-20	45,6	10,3	17,7
20-30	2,6	0,8	0,97
Sondage III :			
0-10	8,1	2,07	1,6
10-20	28,5	6,5	11,8
20-30	15,7	0,4	3,2
Sondage IV :			
0-10	3,3	0,7	1,1
10-20	1,6	0,27	0,35
20-30	14,1	3,8	8,7
Moyenne	14,8	3,52	8,0

Dans l'ensemble du profil 0 à 30 cm, l'acidité d'échange est assez mauvaise. Elle est bonne à moyenne dans la couche 0-10 cm, mauvaise à très mauvaise dans la couche 10-20 cm (sauf le sondage IV, où elle est assez bonne), assez mauvaise dans la couche 20-30 cm (sauf le sondage II où elle est assez bonne).

Les déterminations faites traduisent une latence d'acidité faible en surface, forte en profon-

deur. L'emploi d'engrais à sel d'acide fort n'aura pas d'effet acide marqué sur la couche superficielle 0-10 cm, mais en aura un sur celle de 10-20 cm et très accusé sur celle de 20-30 cm. Les engrais couramment employés en culture bananière sur la Côte occidentale d'Afrique sont surtout le sulfate de potasse, le sulfate d'ammoniaque et le phosphate bicalcique. Le second n'est pas à utiliser sur ces sols tourbeux extrêmement riches en azote, d'ailleurs les engrais azotés ne doivent pas l'être sous forme ammoniacale.

Acidité d'hydrolyse

C'est aussi une acidité en latence, qui se développe au contact du sol et d'un sel d'acide faible dont l'acide est faiblement dissociable. Les cations sont retenus par la portion non saturée du complexe d'adsorption, les anions sont mis en liberté à l'état moléculaire.

La partie non saturée du complexe adsorbant qui entre en jeu serait celle qui ne se réfère pas à la capacité d'échange (au contact de Al et Fe du complexe).

Les déterminations de cette forme d'acidité permettent de traduire la différence entre la quantité de base existant déjà à l'état combiné dans le sol et celle qui pourrait être adsorbée au maximum par le complexe colloïdal du sol.

Couches en cm	Acidité d'hydrolyse
Sondage I :	
0 à 10	13,6
10 à 20	55,8
20 à 30	58,6
Sondage II :	
0 à 10	50,3
10 à 20	59,1
20 à 30	60,3
Sondage III :	
0 à 10	62,7
10 à 20	75,7
20 à 30	66,3
Sondage IV :	
0 à 10	52,5
10 à 20	61,9
20 à 30	62,1
Moyenne générale	56,6
Moyenne par couches :	
0 à 10 cm	44,8
10 à 20 —	63,1
20 à 30	61,9

L'acidité d'hydrolyse est extrêmement élevée, mais plus faible dans la couche 0-10 cm qu'au dessous. Il y a sensiblement uniformité dans les deux couches sous-jacentes, mais le déficit de saturation de Hissink tend à s'accroître fortement avec la profondeur quoique très irrégulièrement si l'on passe d'un sondage à l'autre.

P. Bouffil (1938) dans des petites vallées tourbeuses en dehors de celle de l'Agnéby a trouvé des valeurs un peu plus faibles allant de 30 à 60. Dans les bas-fonds à *Raphia gracilis* exploités pour la culture bananière l'acidité hydrolytique a été reconnue jusqu'à 140 (pH 4,15) (in Mallamaire 1935).

Besoins théoriques en chaux

Les besoins théoriques en chaux (*quintaux par hectare*) déduits des valeurs (Al + Fe et T — S) sont, par horizon de 10 cm d'épaisseur pour une densité moyenne avoisinant 1,0 (0,850 à 1.100, de :

Couches en cm	Sondage I	Sondage II	Sondage III	Sondage IV	Moyenne
0-10	7,68	16,12	9,95	3,53	9,32
10-20	7,11	10,25	11,14	11,78	10,06
20-30	10,33	13,87	21,42	46,38	23,0
Moyenne	8,3	13,4	14,1	20,5	16,1

A ces besoins théoriques basés sur la différence entre acidités d'échange et acidités d'hydrolyse, il convient d'ajouter la chaux nécessaire à la saturation de l'acidité libre, laquelle avait été défalquée lors des titrages des déterminations des deux premières acidités. Toutefois, il faut rappeler qu'une grande partie de cette acidité libre disparaît rapidement par oxydations et fermentations lors des mises en culture ; c'est pourquoi, il est intéressant de la noter en marge.

Les besoins théoriques totaux en *quintaux de CaO par hectare* seraient alors de :

Couches en cm	Sondage I	Sondage II	Sondage III	Sondage IV	Moyenne
0-10	15,58	28,66	27,84	14,51	21,6
10-20	15,40	26,44	31,21	27,48	23,6
20-30	22,62	36,40	40,04	70,85	42,4
Moyenne	17,8	30,5	33,0	37,6	29,5

P. Bouffil (1938) en arrive aussi à des chiffres de même ordre pour les sols semi-organiques des petites vallées tourbeuses en dehors de l'Agnéby pour le besoin en chaux à l'hectare par tranches de 0,10 m. Dans ses déterminations, ce chercheur a bloqué ensemble l'acidité libre et l'acidité d'hydrolyse proprement dite.

Couches en cm	Sondage A	Sondage B	Sondage C	Moyenne
0-20	17,02	—	29,40	23,21
20-40	19,09	32,53	31,61	27,74
40-60	20,38	24,78	—	22,58
Moyenne	18,83	28,65	30,5	24,51

3° *L'eau et le sol en culture bananière dans la vallée tourbeuse de l'Agnéby.*

Teneur en eau du sol et culture bananière

Optimum de teneur en eau.

La pratique de la culture bananière sur ces terres organiques en début d'exploitation enseigne qu'il faut maintenir le plan d'eau à 30 cm au-dessous de la surface du sol pour obtenir l'optimum à la fois de végétation, de régularité et d'uniformité de la production, *la surface du sol étant conservée nue* entre les touffes de Bananiers.

Dans ces conditions, la teneur moyenne en eau sur les 30 cm de sol émergés oscille autour de 80 %.

Couche	Sondage I	Sondage II	Sondage III	Sondage IV	Moyenne
0-10 cm	73,2	76,6	77,4	76,1	75,8
10-20 —	81,2	81,8	81,0	81,4	81,3
20-30	85,2	83,6	83,8	83,0	83,9

Excès de teneur en eau

La densité apparente du sol tend vers 1-0. Si le plan d'eau est à 20 ou 10 cm de la surface, le terrain devient spongieux, flottant, et les Bananiers peuvent tournoyer et s'abattre au vent, déracinés ; en même temps, ils jaunissent par ce seul fait, puis dépérissent par extension de l'anguillulose.

Le maintien du plan d'eau trop près du sol oblige le Bananier à développer un système radiculaire extrêmement superficiel et peu fourni, le milieu sous-jacent étant trop asphyxique et par trop acide ; à la moindre baisse (saison sèche), les racines vont manquer d'eau et périr, gênant

considérablement la préparation des fruits à la coupe de février-mars (hauts cours). La limite de végétation du Bananier paraît atteinte quand la couche de 0-10 cm renferme 90 % d'eau.

Insuffisance en eau.

Quand la teneur en eau descend à 40 %, il y a flétrissement du Bananier avec adjonction d'une très importante anguillulose.

Le problème cultural consiste donc à régler le niveau du plan de drainage à 0,30 m. Ceci explique aussi pourquoi nos sondages n'ont pas dépassé cette profondeur de 30 cm.

Si, pour une raison ou une autre, la terre organique drainée de la vallée de l'Agnéby tombe à une teneur égale ou inférieure à 40 % d'eau, l'exploitant éprouve de très grandes difficultés pour revenir à 70 %. L'élévation du plan de drainage n'a pas une rapidité d'effet suffisante ; il faut une vingtaine de jours pour obtenir un résultat satisfaisant traduit par un reverdissement général et une reprise de la poussée végétative. L'exploitant est contraint d'arroser ces parcelles en pompant l'eau des canaux draineurs, où elle se tient seulement à 40 ou 50 cm du plan superficiel des parcelles.

La teneur en eau de 40 % paraît être la limite inférieure de la végétation du Bananier.

Conclusions

La culture bananière, dans les conditions du sol nu, ne peut s'effectuer qu'avec une teneur en eau de la terre comprise entre 70 % et 90 % avec optimum à 80 %. Ces teneurs sont données pour le sol en place, soit 80 % d'eau et 20 de terre sèche.

La culture bananière s'effectue ainsi sur une véritable éponge tourbeuse.

L'état motteux du sol et ses causes

La cohésion des agrégats terreux.

Même normalement humide (80 % d'eau) le sol présente en surface un état motteux grossier (issu de culture) très caractéristique. Les mottes ont une cohésion qui étonne et que ne peut expliquer la haute teneur en ciment humique avec une telle humidité. Le ciment argileux n'existe pas, sauf par places.

En terre superficiellement désséchée (moins de 40 % d'eau), les mottes ne se délitent plus naturellement ni par arrosage ni par trempage. Il existe une irréversibilité momentanée du phénomène de dessiccation.

Si la dessiccation est très lente à s'effectuer, la réhumectation est encore beaucoup plus difficile et devient pratiquement impossible pour le praticien quand la teneur en eau tombe au-dessous de 20 à 25 %. A ce stade, la réimbibition jusqu'à 30 % d'eau demande un séjour de quatre jours dans l'eau pour un échantillon délité finement à la main.

L'eau ne mouille pas l'agrégat a 25 % d'eau.

Quand une motte, un agrégat terreux (organique) est mis au contact de l'eau, on constate que l'eau ne pénètre pas au sein du grumeau ; il n'y a pas humectation de laquelle dériverait un gonflement, un délitement. L'eau ne mouille pas l'agrégat.

A 40 %, les difficultés que l'on éprouve sont réelles, à 30-35 % elles sont très grandes, à 20 % le sol ne se réhumecte plus par les moyens ordinaires de l'exploitation.

Les produits non « mouillables ».

Nous avons été conduit, de ce fait, à envisager que le ciment agrégeant n'était pas seulement de nature humique, mais qu'il était aussi constitué de produits non « mouillables », c'est-à-dire, à rechercher la présence de matières grasses, d'acides gras, de résines et de cires.

Dans le milieu humide et d'extrême acidité des terres organiques de l'Agnéby, les matières grasses ne peuvent exister, mais sont à retrouver sous la forme d'acides gras. Les *Raphia* sont aussi des producteurs importants de cires.

Méthode d'extraction des cires, résines et acides gras.

Pour extraire et séparer ces produits nous avons employé la méthode suivante :

10 grammes de terre sèche sont broyés en poudre très fine, placés dans un flacon à décanter. Agitation avec le chloroforme ; l'extraction doit être renouvelée jusqu'à ce que le chloroforme reste clair. Réunir les extraits chloroformiques dans un flacon à extraction taré. Distiller et récupérer le solvant, terminer à l'étuve jusqu'à poids constant. On obtient un mélange brun-noirâtre de résines, d'acides gras et de cires.

L'ensemble est repris à l'alcool bouillant avec agitation. On laisse reposer, puis on filtre sur un filtre taré qui recueille les produits cireux insolubles dans l'alcool. Sécher le filtre à l'étuve et peser. On obtient une matière cireuse moulée en plaquettes sur les parois du filtre de couleur gris-brun, très douce au toucher.

Le filtrat est repris par une solution de potasse à 10 % jusqu'à alcalinité du milieu ; les acides gras et résines sont transformés en savons et résinates.

Pratiquer un relargage par une solution concentrée de NaCl. Les savons sont précipités, mais les résinates restent en solution. Extraire les savons à l'aide d'un décanteur à boule, recueillir sur filtre taré que l'on lave à l'eau salée saturée, porter à l'étuve, puis peser à poids constant. Les savons sont ensuite repris par une solution de SO_4H_2 chaude à 2 % pour libérer les acides gras. Recueillir sur filtre taré, laver à froid, porter à l'étuve et peser à poids constant.

Les résinates en dissolution, non fixés par le relargage, sont repris avec trois à quatre extractions chloroformiques, que l'on réunit dans un flacon ; on reprend avec SO_4H_2 à 2 % pour libérer les résines reprises au chloroforme ; après passage au décanteur à boule, l'extrait chloroformique est recueilli dans un flacon taré, étuve, pesée.

Produits non mouillants obtenus.

Rapporté à 100 grammes de terre sèche nous avons obtenu 4,20 g d'un mélange d'acides gras, de cires et de résines comprenant : cires 0,81 %, résines 2,18 %, acides gras 0,99 % (+ pertes et erreurs 0,22 %).

Le complexe non mouillant présente donc la composition suivante : cires 19,3 %, résines 51,9 %, acides gras 28,6 %.

A noter en passant que Corbett (1930), en Malaisie, a trouvé que l'extrait chloroformique d'un sol organique renfermait 60 % de résines (1).

Rétention d'eau de la terre avec ou sans complexe non mouillant.

Un échantillon non traité au chloroforme est mis en digestion dans l'eau pendant vingt-quatre heures puis jeté sur filtre ; le même échantillon après extraction chloroformique jusqu'à extrait clair a subi ensuite le même traitement de digestion aqueuse. Après drainage terminé sur filtre, dans chaque cas, nous avons obtenu en % du poids de terre sèche :

	Eau retenue	Teneur en eau
Terre ordinaire	183 %	64,6 %
Terre épuisée au chloroforme	224 %	69,1 %

Pour obtenir la rétention maximum il eût fallu opérer la digestion aqueuse pendant quatre à cinq jours.

La faible hygroscopicité des terres organiques.

Les terres humifères ont une hygroscopicité généralement très élevée pouvant atteindre des valeurs de 15, 30 et même 40 % d'eau par rapport au poids de l'échantillon.

Or, une série de déterminations faites à 25°, sous 30 mm Hg, en présence de SO_4H_2 à 3 %, nous a donné les valeurs suivantes en eau d'hygroscopicité % de terre sèche : 2,66 — 5,50 — 4,92 — 7,85 — 6,12 — 2,42 — 2,12 — 7,15 — 3,20 — 1,30 — 5,98, soit une moyenne de 4,47 ± 2,1.

C'est encore à la présence des enduits non mouillants qu'il faut attribuer cette très faible hygroscopicité comparable à celle de terres minérales.

(1) Corbett : *Ann. Rept. Rubber Res. Inst. of Malaya*, 1930, p. 99.

Le point de flétrissement théorique des végétaux cultivés dans de tels sols ne peut être déduit du coefficient d'hygroscopicité, non plus d'ailleurs, pour la même raison de déterminations de l'équivalent d'humidité. Les mouvements capillaires de l'eau dans ces sols sont très gênés par les enduits non mouillants et ceci explique la difficulté que rencontrent les exploitants pour rehumecter leur sol par élévation du plan d'eau. Les mesures directes de la force de succion des sols donneraient aussi des valeurs fausses.

On entrevoit pourquoi les bananiers commencent à souffrir sérieusement de manque d'eau au-dessous d'une teneur de 70 % ; les racines trouvent interposées entre elles et les agrégats un enduit non mouillant tendant à former une pellicule continue.

4º *L'azote des terres organiques de la Basse-vallée de l'Agnéby*

Nous avons recherché l'azote sous diverses formes :

1º Azote à l'état NH_3 (libre, adsorbé ou en combinaison minérale) par déplacement en présence de magnésie calcinée. On peut convertir N en équivalents NH_3 ;

2º Azote à l'état amidé. Cette forme et la précédente sont déplacées par la chaux sodée. En retranchant la première détermination (N de NH_3), on obtient l'azote des amides convertissable en équivalents-amides ;

3º Azote à l'état NO_2 et NO_3. Simplement recherché par la voie colorimétrique : solution sulfurique de sulfate de diphénylamine. Nous n'avons jamais trouvé trace de NO_2 ou NO_3 dans ces terres vierges ou au début de culture ;

4º N total par la méthode Kjeldahl ;

5º Nous admettons que la différence entre N total et (N de NH_3 + N des amides) correspond à l'azote existant sous les formes aminées, protéosiques et protéiniques que l'on peut convertir en équivalents-protéines.

Nous ne cachons pas que les méthodes employées et la validité tant quantitative que qualitative des résultats sont sujettes à caution et qu'il convient plutôt d'en tirer une indication. Les formes dans lesquelles l'azote est inclus dans ces matières organiques en décomposition et dans les humus qui en dérivent ne sont pas non plus bien connues. Néanmoins les valeurs trouvées situent le degré de résistance (ou inversement de dégradation) des matières azotées incluses dans ces terres tourbeuses.

L'exécution des analyses des deux premiers groupes amène à une observation :

La distillation doit se faire en partant d'une terre séchée à l'air, après digestion dans l'eau pendant quarante-huit heures au minimum. Sinon, le complexe d'acides gras, de cires et de résines gêne considérablement l'humectation de l'échantillon dont l'alcalinisation est alors lente. Rappelons aussi que la projection dans l'eau de tournesol rouge d'un échantillon de sol entraîne de suite un virage au bleu et qu'il faut, tout en agitant, attendre une à deux minutes pour que l'eau redevienne rouge, réaction d'abord alcaline due aux résines (50 %) :

Couches en cm	N de NH_3 ‰	N des amides et Urées ‰	N des amines, protéoses et protéines (par différence)	N total
Sondage I :				
0-10	1,70	0,18	15,56	17,44
10-20	1,68	0,42	9,95	11,05
20-30	2,37	1,56	11,28	15,21
Sondage II :				
0-10	2,04	0,69	12,17	14,27
10-20	1,14	0,06	9,92	11,13
20-30	0,95	1,87	9,88	12,66
Sondage III :				
0-10	2,50	0,66	16,66	19,82
10-20	1,46	1,83	11,57	14,85
20-30	1,63	0,75	14,21	15,60

Couches en cm.	N de NH_3 ‰	N des amides et Urées ‰	N des amines, protéoses et protéines (par différence)	N total
Sondage IV :				
0-10	1,76	1,54	11,79	14,70
10-20	0,66	1,42	14,64	16,72
20-30	1,65	0,86	11,23	13,74
Moyenne générale	1,63	0,93	12,37	14,77
Moyenne par couches :				
0-10	2,00	0,77	13,97	16,55
10-20	1,23	0,93	11,52	13,43
20-30	1,65	0,76	11,65	14,30
Moyenne	1,69	0,82	12,38	14,76

L'état ammoniacal : minéral et organique (NH_3 + amides + urée) représente en moyenne 2,44 ‰ contre 12,38 ‰ à l'état protéines et protéines dégradées, soit environ 18,2 % (16,5 % de N total). En l'absence de nitrates (et de nitrites) dans ces sols on doit penser que la végétation est directement consommatrice d'azote à l'état ammoniacal, tant sous forme de sels organiques que de sulfate.

L'emploi de fumures ammoniacales (sulfate d'ammoniaque, urée, etc.) est évidemment inutile, premier conseil donné aux exploitants bananiers de cette sorte de terrains, dès 1935, 1936 et 1937, alors qu'elles sont toujours à conseiller pour les bananeraies de plateaux.

Les cultures bananières, fortes consommatrices d'eau et exigeant une uniformité dans l'approvisionnement en eau en vue de récoltes régulières à régimes et fruits homogènes, sont réalisées en bas-fonds ou sur plateau si le climat est hygrométriquement uniforme (zone équatoriale). Les espèces comme *Musa sapientum*, *M. paradisiaca*, s'accommodent mieux des terres hautes que le Bananier de Chine (*Musa sinensis* = *M. nana*). Le Bananier de Chine, en bas-fonds, se cultive avec des valeurs de pH de l'ordre de 4,5 à 5,5 parfois 6,0, peu favorables à une nitrification intense comme celle qu'exigerait la demande nutritionnelle du Bananier. On en conclut facilement que l'emploi des fumures ammoniacales est préférable en culture bananière. Cependant l'emploi des nitrates, à petite dose se traduit toujours par un coup de fouet de la végétation. Dans ces conditions, il n'y a pas lieu de s'arrêter à la formule ammoniacale même dans ces sols tourbeux qui en sont pourvus avec excès. Il convient de chercher à transformer en nitrates le contingent de NH_3 nécessaire à la bananeraie au fur et à mesure de sa croissance, c'est-à-dire seulement la quantité d'azote nécessaire, essayant par ailleurs de fixer le contingent ammoniacal dont on n'a pas l'emploi immédiat.

Comme nous le verrons plus loin, ce n'est pas seulement pour éviter des pertes d'azote (le problème restant pratiquement d'ordre secondaire), mais on obtiendra incidemment ce résultat par application de certaines méthodes culturales de fixation et de nitratation du contingent ammoniacal.

Si l'application de nitrates se montre très favorable, il en est de même aussi d'autres engrais ammoniacaux ou uréiques tels la cyanamide de chaux, le crud ammoniac, etc. Nous verrons aussi plus loin les raisons de ces effets bénéfiques et pourquoi l'effet favorable du nitrate en participe aussi indirectement.

Il n'est pas sans intérêt de rappeler que les hautes teneurs en azote des tourbes de l'Agnéby (jusqu'à 25 ‰) et en humus (1/2 à 2/3) peuvent être comparées à celles que l'on rencontre en pays tempérés. Ainsi, le Marais-Vernier, dans un ancien méandre de la Seine, à son estuaire, présente des terres tourbeuses à 20 ‰ d'azote par rapport à la matière sèche et une teneur en eau de 85 %, donc très comparables aux marais de l'Agnéby.

Les travaux actuellement en cours aux Marais-Vernier tendent à la mise en culture des 2.200 hectares reconnus, avec une première tranche d'aménagements portant sur 550 hectares déjà réalisée au printemps de 1950.

Pour le Marais-Vernier comme pour celui de l'Agnéby on peut se demander s'il ne serait pas plus productif d'envisager une extraction de cette tourbe et sa transformation biologique en complexes humiques pour livrer à l'agriculture un engrais intéressant.

L'occupation par l'agriculture de telles carrières organiques laisse dormir un tonnage impor-

tant d'humus facilement commercialisable pour le plus grand profit d'autres agriculteurs, c'est-à-dire en fait de la collectivité.

A titre indicatif et pour avoir simplement un ordre de grandeur, l'estimation générale d'une épaisseur de 1 m de tourbe sur la moitié du delta moyen et inférieur de l'Agnéby donne : les éléments suivants : 2.000 ha × 10.000 m³ à densité 1,0 et teneur en sec de 15%, soit 3.000.000 de tonnes de tourbe sèche renfermant, sur la base de 20‰ d'Azote, 60.000 t. d'Azote, correspondant à 1.250.000 t. de sulfate d'ammoniaque. Il y a certainement beaucoup plus de tourbe dans le delta de l'Agnéby que nous en avançons dans cet exemple.

Il semble donc qu'une mobilisation des réserves organiques du delta de l'Agnéby serait à prendre en considération en vue de la préparation de complexes humiques fertilisants. Dans l'exemple donné à titre indicatif il y aurait de quoi assurer la fumure azotée de 100.000 ha de terres pendant cinquante années.

IV. — LA MISE EN CULTURE BANANIÈRE DES MARAIS TOURBEUX DE L'AGNÉBY

Historique général

Le mouvement agricole bananier en Côte d'Ivoire eût comme promoteur, à l'origine, M. Jean Rose, planteur et Président de la Chambre d'Agriculture. Grâce à son action, les premières exportations de fruits eurent lieu d'abord « en pontée » sur frêt français, puis sur frêt scandinave en attendant les bateaux bananiers, qui jusqu'alors ne dépassaient pas Conakry pour la prise en chargement. La première exportation fut de 12 tonnes en 1932.

Le manque de spécialistes locaux pour l'utilisation des bas-fonds marécageux contribue à étendre le système cultural bananier sur terres de plateau dans la zone des sables du Tertiaire, puis sur l'ancien socle continental, possibilité due au climat spécial de la Basse-Côte d'Ivoire.

Se constituèrent ainsi les centres de production d'Abidjan-Bingerville, puis d'Agboville, d'Azaguié, de la Semby, de Tiassalé, enfin de Sassandra. Le système cultural spécial a déjà été exposé (Portères, 1935).

En Guinée française, après les premières expériences de Teissonnier, Ingénieur Horticole et chef du Service de l'Agriculture, le mouvement de production bananière se déclancha avec les efforts de James Chillou, Ingénieur agricole. La culture de la banane en Guinée repose sur l'exploitation des bas-fonds marécageux à *Raphia gracilis* Becc., formations tourbeuses et semi-tourbeuses, soumises à irrigation par gravitation avec drainage subséquent. C'est ce système qui assure actuellement presque toute l'exportation de bananes de la Guinée française. Pour la technique guinéenne on se reportera aux études signalées en fin de ce travail.

Le système canarien introduit par des colons espagnols en Guinée française et qui consiste en terrasses compartimentées et irriguées installées sur pentes n'a pas diffusé et n'est encore utilisé que par ceux qui l'introduisirent.

En 1934, des planteurs de Guinée française dont Bonjour (Ingénieur agricole), aidé de Dautriat et Martinet, se rendant compte de certains inconvénients de la culture bananière en Guinée française (saison sèche de six mois, vols de sauterelles, rareté des bas-fonds exploitables, insuffisance en importance et en qualité du réseau des pistes routières), entamèrent la prospection de la Basse-Côte d'Ivoire en se portant sur tous les bas-fonds jusqu'ici inutilisés. Tous les vallons affluant au système lagunaire furent ainsi relevés et de nouvelles plantations émergèrent des thalwegs. De la première exportation de 12 tonnes en 1932, la Côte d'Ivoire sortait 14.285 t. en 1939, résultat de huit ans de travail.

La réalisation la plus importante et la plus audacieuse fut celle de l'installation bananière au centre de l'ancien delta de l'Agnéby et effectuée directement par Bonjour et ses collaborateurs.

Le nouveau mouvement bananier, tout comme l'ancien, fut très activement appuyé par le Bureau d'Etudes sur les engrais de l'Ouest Africain français (siège à Abidjan), en la personne de P. Mulheim, dont l'action fut prépondérante dans l'intensification culturale en Guinée française et en Côte d'Ivoire pour le Bananier, l'Ananas, le Caféier et le Cacaoyer, de 1930 à 1940.

Sur le plan administratif, des facilités furent accordées à cette expansion agricole, en suite des efforts personnels déployés en 1932-1934 par l'énergique Gouverneur Jean Reste.

Le Service de l'Agriculture de Bingerville apporta son concours qui fut remarqué par les

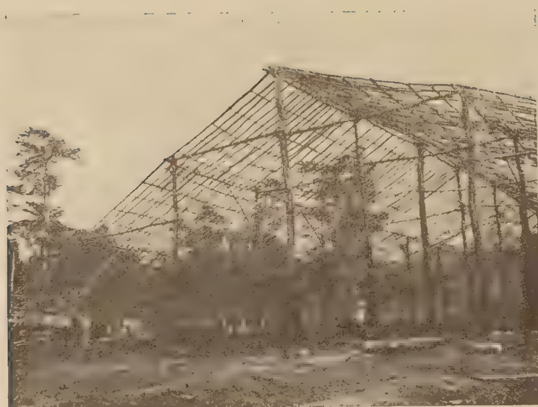


Photo 1. — Hangar provisoire pour emballage des régimes de Bananes. Construction légère en matériaux forestiers bruts. Delta moyen de l'Agneby (Portères, février 1936).

planteurs comme très efficace et par la suite constamment demandé (en particulier A. Mallamaire, P. Bouffil, E. Baron, etc...).

Cependant, dans certains milieux, on restait sceptique sur l'avenir de cette culture, comme en témoigne la délibération d'une certaine Commission d'attribution de prêts du Crédit Agricole local écartant des demandes pour « insécurité des cultures bananières », sans s'attacher aux garanties offertes (1937).

Pour fixer en passant un point de l'histoire du développement agricole de l'Ouest-Africain, nous devons déclarer que la technique culturale intensive du Bananier de Chine, tant en Guinée française qu'en Côte d'Ivoire, était en tête du progrès par rapport à ce qui se faisait de mieux dans le restant du monde. Les autres domaines de l'activité bananière ne le cédaient non plus en rien à d'autres pays : conditionnement, navires bananiers et leur rotation, chambres de maturation et distribution à la consommation.

Il n'est pas sûr que nous ayions perdu cette place, mais il est certain que nous sommes actuellement encore en régression par rapport à 1939 et que la Guinée française a perdu beaucoup dans ses techniques et sa qualité de fruit produit par rapport à la Côte d'Ivoire, ne tenant l'égalité pour le fruit exporté qu'avec une application sévère des textes sur le conditionnement des régimes à l'exportation.

Les travaux d'aménagement dans la vallée de l'Agneby

Les travaux effectués par Bonjour pour le compte de la Société Coopérative Agricole du Nieky (SCAN) débutèrent en janvier 1935. Sur les 2.000 ha. de forêt marécageuse prospectée, 350 ha. se révélèrent drainables et aptes à la culture. Avec une partie en côteau, destinée aux installations, une concession de 700 ha fut obtenue. Un lot de 50 ha fut attribué à chaque membre en sus d'une parcelle indivise destinée aux essais et à l'expérimentation. En même temps, le Service forestier mettait en réserve la zone amont pour protéger le bas-delta.

Les premiers abattages furent faits suivant la méthode utilisée en terres hautes mais rencontrèrent de grandes difficultés : travail dans l'eau, enfouissement des troncs dans la vase, dessouchement impossible.

On procéda alors à l'ouverture de deux canaux de drainage de 3 km de long pour rejoindre le cours de l'Agnéby à travers son bourrelet latéral, travail complété par la suite avec quatre drains collecteurs de 1 km et 25 km de fossés secondaires. Le long d'un des canaux navigables en pirogue un rail Decauville fut installé pour rejoindre un embarcadère sur le fleuve et permettre l'acheminement ultérieur des régimes par voie de l'Agnéby et de la lagune Ebrié jusqu'à Abidjan.

Le terrain étant drainé on se rendit compte que les arbres se portaient mal sur leur enracinement étroit et superficiel et tombaient presque d'eux-mêmes en se dessouchant naturellement par retrait de la tourbe.

Sur sol ainsi asséché superficiellement, on incinéra les arbres préalablement ébranchés, tronçonnés et débités.

Le parcellement effectué par les fossés draineurs quadrilla l'exploitation de parcelles de 25 ha.

En 1935, 60 ha furent abattus dont 26 ha plantés.

L'analyse du sol effectuée par le Bureau d'Etudes sur les Engrais de l'Ouest-Africain apporta les éléments de base suivants :

pH 3,6 ; besoin théorique en CaO : 70.200 T (1).
N total : 23,9‰; K_2O assimilable : 0,59‰.

L'expérience de la première année (1935-1936)

Les travaux de plantation effectués en 1935 offrent les caractéristiques suivantes pour les 26 ha :

Labour d'aération sur 0,55-0,60 m et mise en place directe en mai-juin des rejets, sans trouaison secondaire, à 2 m sur les lignes distantes de 2,50 m (deux mille pieds à l'ha).

Fumure de fond à l'ha : 30 tonnes de coquillages lagunaires non broyés.

5 t. de phosphates naturels du Maroc.



PHOTO 2. — Même plantation dans un autre secteur (PORTÈRES, déc. 1935).

Fumure d'exploitation à l'ha (N : P : K = I : 20 : 50) :

2 t. de sulfate de potasse ;
1 t. de phosphate bicalcique ;
100 kg de sulfate d'ammoniaque.

Le très faible apport d'engrais azoté était prévu seulement pour stimuler le départ de la végétation.

Au cours de cette première année, on observa :

1° Le défoncement à 0,60 m donne des résultats très supérieurs à celui de 0,30 m et justifie largement le travail supplémentaire ;

2° La densité de deux mille plants à l'hectare est trop forte et n'assure pas la possibilité de conduire les souches sur plus d'un stipe. Il faut passer à une densité de mille cent pieds, équidistants à 3 × 3 m, et conduire à deux stipes, peut-être plus ;

3° L'amendement calcaire sous forme de coquillage non broyé est insuffisant ; il faut l'appliquer après broyage et, mieux, construire un petit four à chaux. En 1949, on retrouve encore les coquillages peu altérés ;

4° L'apport de sulfate d'ammoniaque s'avère sans efficacité et, à la suite de notre travail montrant la grande quantité d'azote ammoniacal existant dans le sol, on se reporte sur l'emploi de l'azote nitrique et à plus haute dose.

Le drainage, le défoncement, les amendements et les engrais accroissent le pH du sol qui passe à 3,5-4,5 et parfois 6,0, en surface.

6° On avait pensé que sur tourbe jeune et fraîche, le paillage n'était pas une nécessité. La saison sèche 1935-1936 avec le plan de drainage descendu à 60 et 70 cm de profondeur (reconnu normal pour la saison des pluies) fit apparaître un état motteux du sol, un jaunissement des bananiers par mort d'une partie



PHOTO 3. — Vue générale vers l'ouest des premières plantations de Bananier (*Musa sinensis*) dans le delta moyen de l'Agneby. Au fond, la forêt marécageuse, l'Agneby coule au delà. Au centre, Bananiers de six-sept mois ; en avant, jeunes Bananiers de deux mois (PORTÈRES, déc. 1935).

(1) Rapporté probablement à sol sec et densité 2,8 (analyse faite en France). Ramené à densité de 1,0 et 80 % d'eau, le besoin en CaO se ramène à 1,65 T. (BOUFFIL 2,45, PORTÈRES 2,95) pour 10 cm.

du système radiculaire. Le relèvement du plan de drainage jusqu'à 30 cm de la surface n'apporta pas de solution rapide et il fallut recourir à l'arrosage superficiel en pompant l'eau des drains. Différentes modalités sont envisagées pour l'avenir : pulvérisation continuelle de la surface du sol, paillage, culture intercalaire de patate et de diverses plantes de couverture, etc... ;

7° Au cours de la saison des pluies, on se rendit compte que les rejets et les souches n'acquéraient pas les dimensions atteintes couramment en terre ordinaire et ne rappelaient pas non plus celles des bas-fonds à gracilo-raphiales de Guinée française; le système radiculaire était trop étalé, trop superficiel et peu distant de la souche ; beaucoup de touffes étaient arrachées à chaque passage de grain orageux.

Cette faiblesse des plateaux rhizomateux et, conséquemment, des rejets qui en dérivent, est attribuée à une alimentation nitrique trop faible malgré la grande teneur en NH^3 du substrat tourbeux. L'état très fermé des régimes, la petitesse des fruits la régularité étonnante du poids des régimes (22 kg), paraissent bien en relation avec ce défaut de nutrition azotée. Dans les parcelles, où le travail du sol a été le plus poussé lors de la préparation du terrain, on possède des souches, des stipes et des rejets beaucoup plus vigoureux. Est alors envisagée la possibilité d'utilisation de tous les moyens culturaux permettant l'obtention naturelle d'un approvisionnement en nitrates à partir du fonds tourbeux ammoniacal.

En même temps, on se rend compte que l'enracinement superficiel est dû aussi pour une bonne part à l'affaissement et au tassement progressif du sol ; à la suite du drainage, les souches tendent à être rejetées vers la surface, en vertu du même phénomène qui avait permis d'effectuer le combiné abattage-dessouchage au début de l'année ;

8° On constate qu'au pied du coteau les eaux de ruissellement amènent au bas-fonds du matériel sableux qui paraît favoriser la végétation bananière. Les parties trop tourbeuses (mal décomposées) en surface sont alors remblayées avec de la terre de côteau, parfois jusqu'à 20 cm d'épaisseur ; la végétation est améliorée dans les deux à trois semaines qui suivent.

Ce fait vient corroborer les déductions antérieures concernant le manque de nitrification suffisante dans ces sols tourbeux.

L'expérience des années suivantes

En deuxième année, s'effectuèrent les premières récoltes des parcelles ouvertes en 1935. Pour partie de la période commerciale favorable, du 15 février au début de juillet, 800 t. de régimes sont exportées (soit 31 t. à l'hectare) bouclant la première récolte avec 45 t. exportées à l'ha, à la cadence moyenne de 150 tonnes par mois.

Les nouvelles parcelles de 1936 sont ouvertes avec mise en place à 3 × 3 m et conduite sur un stipe. Les apports de nitrate de soude sont faits à la dose de 300-400 g par souche (300 à 450 kg à l'ha). Des essais de paillage protecteur, de culture de la Patate, du *Calopogonium mucunoides* et du *Pueraria javanica* sont mis en route.

En 1937, ces parcelles de 1935 et 1936 atteignaient des rendements de régimes à coupe d'exportation allant jusqu'à 100 t. à l'hectare (mais non en totalité exportables) sur les parcelles qui ne furent pas touchées par les anguillules. A fin 1937, l'ensemble des parcelles 1935, 1936 et 1937 étalent avec un rendement moyen exporté de 45 t. à l'ha. A ce moment, l'entreprise a clairiéré 110 ha de forêt et implanté 89 ha de bananiers.

En 1938 et 1939, l'entreprise s'étend encore, puis survient la guerre, avec arrêt des exportations de fruits frais de 1940 à 1946, et une certaine transformation en fruits desséchés.

La technique actuelle dans les Bananeraies du delta de l'Agnéby

L'expérience acquise en cinq années, de 1935 à 1940, a été consolidée. La routine de travail ne perçoit plus les peines, les inquiétudes et les joies de la période d'établissement de bananeraies dans des conditions uniques et originales, avec des conceptions audacieuses, en même temps que s'élaboraient et s'affinaient les techniques.

La fumure de fond dans la création des parcelles est actuellement constituée par 5 T. de phosphate du Maroc (Kourigha) à 14-18 % P_2O_5 et 60 % CaO. Elle est apportée tous les trois ans par parcelles se renouvelant par tiers.

La fumure d'exploitation comprend par souche :

100 g nitrate de soude,
1 kg sulfate ou chlorure riche de potasse,
1 kg phosphate bicalcique.

Le sol des parcelles est cultivé en *Calopogonium mucunoïdes* ou en *Pueraria javanica*, le premier ayant l'avantage de ne pas se dessécher pendant la saison sèche (1). Pour assurer leur végétation, qui serait contrariée par l'ombrage des Bananiers, et faciliter la circulation, les plantations sont faites en lignes jumelles 2 × 4 m.

Après chaque campagne de coupe (deux par an), on donne un coup de trident et le *Calopogonium* recouvre le terrain.

A défaut de *Calopogonium* et de *Pueraria* vivants, le paillage est pratiqué avec les feuilles de Bananier, les coupes de *Calopogonium* ou de Marantacées.

La flore adventice qui s'est développée maintenant et qui n'existait pas autrefois est représentée surtout par quelques Graminées : *Axonopus compressus* P. B., *Paspalum scrobiculatum* L. var. *Commersonii* Stapf., *Paspalum conjugatum* Berg., puis *Oxalis corniculata* L., *Ageratum conyzoides* L., etc...; celle qui domine et est considérée seule comme un fléau est *Commelina nudiflora* L., dont on n'arrive pas à se débarrasser ; elle y trouve évidemment des conditions idéales de propagation et de croissance : sols organiques frais, travaillés et fumés.

L'enracinement du Bananier de Chine

Le Bananier de Chine développe trois systèmes physiologiques d'enracinement dont l'importance relative varie considérablement avec l'écologie.

A. *Système radiculaire radiant de la souche.* Dans le trou de plantation et dans la zone proche, qui reçoit les engrais par le procédé d'épandage en couronne, se développent des faisceaux de racines solides partant dans toutes les directions, mais se raréfiant, dans les meilleures conditions, à 1 m de la souche.

B. *Système radiculaire vertical.* Constitué par des racines grosses et fortes, généralement à section elliptique et descendant très profondément, jusqu'à deux mètres dans les sols très favorables (sablo-humifères).

C. *Système superficiel chevelu et traçant.* Formé de racines blanches, tendres que l'on peut suivre, en conditions favorables, jusqu'à 6 mètres de la souche. Ce système se développe dans le paillis décomposé ou le sol meuble de la plantation. En sol paillé, il ne pénètre pas dans le so sous-jacent.

Dans un sol sableux à sous-sol légèrement argileux et en conduite par paillage, le système C présente une très grande importance, les autres sont bien développés.

En cas de non-paillage, le système traçant superficiel C est très faible et les deux autres prédominent. De plus, tout l'enracinement est moins développé qu'en terrain fortement paillé.

Dans les terres organiques de l'Agnéby, les bases de stipe et de rejets sont moins épaisses qu'en d'autres sols minéraux paillés; le plateau rhizomateux présente un bien moindre développement. On constate en même temps que le système radiculaire vertical est inexistant, simplement amorcé. Les systèmes superficiel et traçant sont confondus, c'est-à-dire que le premier offre un faible développement. Mais par paillage, plantes de couverture et travaux d'aération au trident, on développe considérablement le système traçant superficiel C et le système radiant A. Quant au développement du système vertical de profondeur B, l'examen à treize ans d'intervalle sur les mêmes parcelles montre un accroissement notable parce que les progrès dans les techniques de conduite du sol ne nécessitent plus un plan d'eau très proche de la surface du sol, celle ci étant protégée, bien cultivée ; une raison majeure de cette possibilité d'abaissement actuel du plan d'eau réside dans la destruction, maintenant opérée, des résines, cires et acides gras de l'horizon superficiel par oxydation, action de l'ion Ca apporté par les fumures, etc...

(1) C'est l'inverse qui est constaté sur terres hautes, jusqu'à moins de 1.100 m. d'altitude toutefois, en Guinée.

La régulation de la production

L'exploitant bananier en Guinée, comme en Côte d'Ivoire, cherche à régler ses productions suivant les cours pratiqués. Les cours sont élevés de janvier à juin (seulement agrumes et bananes sur les marchés métropolitains), faibles de juillet à septembre (abondance de fruits divers), moyens d'octobre à décembre (fruits divers en régression).

Les deux à trois premières campagnes de production sont réglées en époque par la date de plantation. Les émissions et les croissances des rejets tendent à suivre le rythme saisonnier naturel. Au fur et à mesure que la plantation vieillit les pointes de production, très aiguës au début, s'étalent considérablement et s'écartent, traduisant alors un des effets du climat régional.

En jouant avec l'irrigation, on modifie l'effet du climat naturel en décalant les pointes de production. Le paillage ne joue pas ce rôle, mais tronque ces pointes, étale la production.

Le rythme végétatif en accord avec le rythme climatique conduit à des modalités de technique pour les exploitants qui recherchent, tous ensemble, le maximum d'exportation aux périodes de cours élevés (hiver et printemps), admettent les prix d'automne et fuient ceux de l'été.

En Guinée française, le rythme général des productions est en moyenne le suivant :

Production massive d'*octobre à avril* avec une pointe en *décembre-janvier* pour atteindre le grand creux de *juillet-août-septembre*, soit, dans l'ensemble, une seule phase de production très largement étalée avec pointe d'hiver et production bonne tout le printemps.

En Côte d'Ivoire, le rythme général de production est en moyenne le suivant :

Production massive en *avril-mai-juin* suivie d'un grand creux en *juillet-août-septembre*. Production forte en *novembre-décembre* suivie d'un creux en *décembre-janvier-février*.

Soit deux périodes de récolte se situant de part et d'autre de la pointe des hauts cours.

En réglant les époques d'œilletonnage on n'arrive pas en culture de haute terre ou en vallon à décaler la pointe d'avril-mai-juin pour la rendre plus précoce. Pour y parvenir, il faudrait assurer la mise en place des rejets en décembre-janvier, mais la saison sèche ne le permet pas et aucune plantation de Côte d'Ivoire n'est aménagée pour faire de l'irrigation. En terres hautes, la saison des pluies est favorable si on paille (l'irrigation serait nécessaire dans le secteur bananier de Sassandra); en bas-fonds on cherche simplement à assurer un bon drainage.

Par contre, dans les terres organiques de la vallée de l'Agnéby et toutes celles qui sont alimentées en eau par résurgence de la nappe phréatique descendue des plateaux sableux du Tertiaire, il existe une possibilité d'implantation des bananiers en janvier.

Si l'œilletonnage est pratiqué correctement et précocement, si l'on replante ensuite les parcelles après la cinquième ou sixième coupe, c'est-à-dire après la production de la quatrième ou la cinquième génération de rejets de filiation directe de droite (doublée de la filiation de gauche dans la basse Côte d'Ivoire), on doit s'assurer un rythme de production tel que les pointes s'inscriront sur *septembre-octobre* et *février-avril* c'est-à-dire, pour la production d'hiver avec un gain de deux mois; et c'est cette production qui est la plus importante.

En plantant en juin-juillet, on bénéficiera d'une production massive de *février à mai*, époque de bons cours et d'une autre plus faible en août-septembre.

Tandis que si l'on plante en mars, les coupes s'établissent en avril-mai-juin pour la principale et novembre-décembre-janvier pour la secondaire. Le rythme des productions sur plantations de mars est en synchronisme avec l'effet du rythme climatique. C'est pourquoi, toute bananeraie, quelle que soit à l'origine sa date d'établissement, tend à atteindre ce rythme saisonnier après trois-quatre ans.

Les possibilités de mise en place des rejets pendant trois mois, les trois autres mois (sept.-oct.-nov.) n'étant pas propices (pointe des eaux), permettent d'étaler la production principale tout au long des mois d'hiver et de printemps (octobre-novembre à mai-juin), d'obtenir les pointes à l'époque désirée par augmentation de la proportion plantée à telle ou telle époque, en un mot assouplir sa production-volume suivant le marché.

Les productions d'été seront régularisées par œilletonnage hâtif ou bien encore par œilletonnage très tardif avec saut d'une génération dans le choix du rejet à conserver.

Le renouvellement des plantations de janvier et de juin-juillet est à opérer tous les trois ans. Au delà, le rythme de production tend à être imposé par le climat et correspond à celui des plantations de mars-avril,

Ainsi l'utilisation des terrains tourbeux alimentés par la nappe phréatique des plateaux permet une valorisation de la production qui ne peut être le fait des terrains de plateaux argilo-latéritiques ou sableux ou de ceux des bas-fonds à courant d'eau.

Incidemment, faisons remarquer ici que, sous le climat de la côte occidentale d'Afrique, les plantations situées au Nord de l'Equateur sont seules capables d'assurer avec bénéfice la fourniture vers l'hémisphère boréal et ne le pourraient vers l'hémisphère austral. Inversement, toute plantation située sous l'Equateur dans la zone australe ne pourrait vivre en exportant vers le Nord, sa masse de production étant d'été.

Le problème de l'anguillulose dans les terres organiques

Anguillulina (*Tylenchus*) *similis* Goodey est une anguillule commune dans les bananeraies. Au début, l'attaque commence par les racines puis remonte jusqu'à la souche qui peut être entamée périphériquement jusqu'à 5 cm d'épaisseur. L'infestation accusée gagne souvent toutes les racines et toute la périphérie du plateau rhizomateux, ce qui entraine l'impossibilité d'émission de nouvelles racines. A ce stade, les rejets sont fréquemment atteints dès leur sortie.

L'anguillulose devient dangereuse à chaque fois que le Bananier souffre, qu'il émet peu de racines. Un Bananier est d'autant plus prospère que l'écart entre quantités de racines fonctionnelles et quantité de racines rendues non fonctionnelles est plus important.

Dans le problème de l'anguillulose, c'est sur ce plan qu'il faut examiner la question. Plus le Bananier a une végétation active, plus il émet de racines. Or, les conditions qui favorisent les émissions radiculaires de la souche et des rejets sont justement celles qui ne sont pas favorables au développement de l'anguillule.

Dans une bananeraie, on doit (on peut) vivre avec l'anguillule ; il n'est pas question de la faire disparaître, ce serait perdre son temps et son argent ; il suffit simplement d'en limiter les effets.

Les conditions générales qui favorisent l'anguillulose relèvent :

1° de la dessiccation du sol ;
2° de sa trop forte humidité ;
3° de son acidité et de sa faible aération.

La régulation saisonnière du plan d'eau dans les drains, l'irrigation-volume, le drainage-volume, le travail du sol et sa protection thermo-mécanique, les amendements et engrais, constituent les moyens d'action que peut utiliser l'exploitant pour ne pas souffrir de l'anguillulose.

Dans les terres organiques de la S.C.A.N., dès la première saison sèche, l'excès de drainage avait conduit à un flétrissement des bananiers. Rendus méfiants, les exploitants maintiennent le plan d'eau plus élevé qu'il ne l'eût fallu. En fin de 1936, 8 hectares des plantations 1935 furent ravagés par l'anguillulose qui s'était installée à la suite de la dessiccation du début de l'année et s'était développée par excès d'humidité au cours de la campagne. Le remède a consisté à surveiller l'humidité du sol en jouant avec le plan de drainage et à accélérer les émissions de racines par labour et apport de nitrate de potasse.

L'extension, à cette époque de 1936, des implantations bananières en terres tourbeuses posait à ce sujet le problème de l'état sanitaire des souches et des rejets provenant d'autres plantations anciennes.

La contamination des 8 ha de la S.C.A.N. fut reconnue provenir d'un lot d'une telle plantation infestée et mal conduite.

Nous attachant aussi à ce problème, nous avons mis au point à Bingerville une méthode de désinfestation (1936 et *in* Mallamaire 1939). Les rejets bien nettoyés sont maintenus dans l'eau chaude à 55-65° pendant cinq minutes. A cette température, les larves, les adultes et leurs œufs sont tués, même ceux situés au plus profond des parties nécrosées du plateau rhizomateux.

La partie périphérique du rejet est altérée par la chaleur sur 1/2 cm de profondeur. Pour éviter toute atteinte ultérieure de Champignons divers ou de Bactéries de pourriture, les rejets traités sont prâlinés avec un mélange d'argile dans dela bouillie bordelaise à 3 % ou trempés dans une solution de sulfate neutre d'ortho-oxyquinoléine 1/2.000. Avec des fûts de 200 litres on peut traiter, par fût, cent à deux cents rejets à l'heure, le chantier étant bien organisé (consulter les références pour détail).

En culture, les lots traités présentent un retard, dans le premier développement, de dix jours par rapport au lot témoin anguillulosé et non désinfesté, puis leur végétation s'accélère et est identique au témoin dans le cours du deuxième mois. Ainsi le traitement à l'eau chaude à 55-65° pendant cinq minutes, efficace contre les anguillules, n'est pas nocif pour le bananier.

En février 1939, en Guinée française nous avons procédé à des essais de trempage de fragments de rhizomes et de racines anguillulosés pendant vingt minutes dans une solution à 5 % d'une solution commerciale de polysulfures alcalins. Si les adultes étaient tués, les larves et les œufs n'ont pas paru être touchés dans les cryptes.

La lutte contre l'anguillulose dans ces terres organiques consiste principalement en :

I. Désinfestation des rejets lors de la mise en place.

II. Labourer.

III. Utiliser le nitrate de potasse comme accélérateur des émissions de racines.

IV. Pailler ou cultiver une couverture vivante pour éviter le dessèchement du système radiculaire superficiel.

V. Drainer pour que l'enracinement profond ne baigne pas dans l'eau, à condition que (IV) soit réalisé.

VI. Arroser à la moto-pompe à haute pression en saison sèche, en cas de vent d'Harmattan ou à la suite d'un drainage excessif.

VII. Dans les terres organiques trop riches en enduits non mouillables, chauler en saison des pluies l'horizon superficiel 0-6 cm pour transformer en savons et résinates les cires et résines dangereuses au début de la mise en valeur.

VIII. Si on s'est laissé déborder par l'anguillulose, conjointement avec les opérations précédentes, on pourra effectuer un épandage de cyanamide calcique très toxique pour l'anguillule.

La Maladie de Sigatoka

Cette maladie cryptogamique des feuilles est apparue en 1947 en Côte d'Ivoire. Connue dans le monde comme se manifestant plus fréquemment dans les bas-fonds que sur les pentes et les coteaux par suite de l'humidité permanente qui y règne, toutes les bananeraies sur terres organiques sont donc particulièrement en prise avec le *Cercospora musae* ZIMM. C'est d'ailleurs ce que l'on constate aussi en Côte d'Ivoire. Les plantations de l'Agnéby notent l'infection permanente toute l'année avec extension en avril-mai, période la plus chaude. Les pulvérisations cupro-calciques périodiques, surtout avant cette époque, et l'exclusion à terre de tous les débris de coupes de bananes (feuilles) rendent maintenant la maladie sans gravité sérieuse.

V. — CONCLUSIONS

Les terres marécageuses de l'ancien delta de l'Agnéby, surtout entretenues par les résurgences émanant de la nappe phréatique des plateaux sableux du Tertiaire de la région d'Abidjan-Dabou, supportent une végétation forestière caractéristique, très riche en Raphias divers.

Ces terres tourbeuses renferment de 50 à 75 % de matières organiques dont du tiers à la moitié en matières humiques. Le rapport C/N est très élevé, 20 à 50. L'acidité ionique va de pH 2,7 à 3,5, mais remonte par la culture bananière à 4,5-5,0, parfois 6,0 pour l'horizon superficiel. Il existe une acidité libre très importante correspondant à un besoin théorique par 10 cm de 10 à 20 qx de chaux à l'ha. L'acidité d'échange est très faible ; l'acidité hydrolytique très élevée correspond à un besoin théorique en chaux de l'ordre de 15 à 25 qx à l'ha par 10 cm d'épaisseur.

En culture bananière, l'optimum de végétation est réalisé au début de la mise en valeur avec une teneur en eau de 80 % ; la végétation est mauvaise au-dessus de 90 % et au-dessous de 70 %. Quand la teneur en eau descend à 40 % il y a flétrissement du Bananier de Chine. On éprouve de très grandes difficultés à assurer la réhumectation et l'imbibition par l'eau des terres descendues à 25-40 % d'eau. La cause en est attribuée à un enduit de produits non mouillants, qui assure un état motteux particulier et ne permet pas la diffusion de l'eau. Il est reconnu que ces terres organiques renferment 4,2 % de leur poids d'un complexe non mouillant ayant pour composition : cires 19,3 %, résines 51,9 %, acides gras 28,6 %. Un échantillon de terre épuisé au chloroforme retient 41 % d'eau en plus que la terre normale dans les conditions de l'expérience.

Le faible coefficient d'hygroscopicité est attribué aussi à la présence de ces corps (hygrosc. 4,47 % ± 2,1, sur une série de onze échantillons).

Ces terres organiques renferment 10 à 20 ‰ d'azote total, jusqu'à 25 ‰. L'azote ammoniacal minéral et celui des amides représente près de 20 % du contingent d'azote. On ne décèle pas la présence de nitrates et nitrites dans les sols vierges ou en début de culture.

La mise en culture de tels terrains est très difficile. Exploités pour le B. de Chine, ils demandent un drainage, des amendements calcaires, une fumure phosphato-potassique avec adjonction de nitrates pour accélérer la végétation, la nitrification restant lente à s'établir par suite de la très forte acidité du milieu. L'aération du sol par labour et l'emploi de plantes de couverture ou de paille sont une nécessité pour établir une protection thermique et mécanique, empêcher la dessiccation de l'horizon superficiel, favoriser les oxydations et la nitrification.

La régulation de l'humidité du sol est un facteur décisif de la production.

Ces terres se prêtent particulièrement à l'extension d'*Anguillulina* (*Tylenchus*) *similis* Goodey et toutes les techniques favorables à la végétation du Bananier sont reconnues comme entravant la pullulation de l'anguillule.

Ces bas-fonds marécageux sont aussi propices, surtout à la saison chaude, aux attaques de *Cercospora musae* Zim responsable de la maladie de Sigatoka apparue largement en Côte d'Ivoire pour la première fois en 1947 et relevant du traitement préventif par pulvérisations cupro-calciques.

Il est suggéré enfin la possibilité d'exploiter les tourbes du delta de l'Agnéby pour les soumettre à transformations biologiques en vue de commercialiser des complexes humiques nécessaires à la remise en état des terres cultivées de la Basse Côte d'Ivoire. Au minimum, pourraient être ainsi rendus fertiles 100.000 ha de terres pendant cinquante années.

IV. — RÉFÉRENCES A CONSULTER

Baron (E.). — Analyses de sols de la Côte d'Ivoire. *Bull. mensuel Agence Econ. Afr. Occ. Fr.*, Paris, XIX, 208 avril 1938, p. 93-102.

Bouffil (Pierre). — Contribution à l'étude des sols de la Côte d'Ivoire. *Bull. Comité Etudes Hist. et Sc. A. O. F.*, Dakar, XXI, 1938, p. 544-579.

— Etude d'un terrain de « poto-poto ». *Le Planteur de l'Ouest-Africain*, III (n° 8), janvier-mars 1939, p. 4-8.

Hiernaux (C.-R.). — Les Aspects géographiques de la production bananière de la Côte d'Ivoire, *Les Cahiers d'Outre-Mer*, Bordeaux, I, 1, janv.-mars 1948, p. 68-84.

Mallamaire (A.). — La Banane. *Actes et C. R. Congrès Assoc. franç. Avanc. Sc.*, 1935.

— Les Parasites et les Maladies du Bananier. 1 broch. 48 p. Conakry, Imprimerie du Gouvernement, 1935.

— La pourriture vermiculaire du Bananier de Chine causée par *Anguillulina similis* Goodey en Afrique Occidentale française. *L'Agronomie Coloniale*, XXVIII, 1939, n° 254 (février) et 255 (mars), p. 33-42 et 65-75.

Mulheim (Pierre). — L'œilletonnage du Bananier de Chine. *La Potasse*, Mulhouse, *Edition de l'Ouest-Africain Français*, n° 2 (1935), p. 17-22.

— Le Problème fruitier dans l'Ouest Africain. *Annales agricoles de l'Afr. Occid.* I, 1 et 3-4, janvier et juillet-octobre 1937, p. 46-67 et 366-405.

— Contribution à la fumure du Bananier. *Le Planteur de l'Ouest-Africain*, II, n° 7, oct. et déc. 1938.

Portères (Roland). — Bananes et Bananiers en Côte d'Ivoire. *Annales Coloniales illustrées*, 1935, n° 2, 15 juin.

— Essais expérimentaux sur une Bananeraie (Bingerville). *Bull. Rens. Industr. Engrais azotés*, 1936, p. 3803-04,

— L'anguillule du Bananier et le traitement des rejets à l'eau chaude avant plantation. *Rapport Ann. 1re Circonscr. Agricole* Côte d'Ivoire, 1936 (doc. dactyl.). Archives Serv. Agr. Bingerville. Méthode reprise *in* Mallamaire, 1939.

— Sur les effets de la saison sèche dans les Plantations industrielles de la Côte d'Ivoire. *Annales Agricoles Afrique Occ. Franç.*, II, n° I janvier-mars 1938, p. 12-30.

Prunet (J.). — Les ressources en eau de la région d'Abidjan. *Le Planteur de l'Ouest-Africain*, II, 4, janvier-mars 1938, p. 1-6 (3 graph.).

— La géologie de la région d'Abidjan. *Bull. Comité Etudes Hist. et Sc. Afr. occ. fr.*, XXI, 1938, p. 1-19.

— L'eau à Abidjan. *Bull. Com. Et. Hist. Sc. B. O. F.*, XX, n° 4, 1937, p. 378-386.



CONTRIBUTION A L'ÉTUDE DE LA VÉGÉTATION SPONTANÉE DES TERRES A CAFÉIERS D'ARABIE DANS LE NORD DE MADAGASCAR

(Région de Béalanana)

par **R. DUFOURNET**

Cette note a été inspirée des très intéressantes communications de MM. les Professeurs R. PORTÈRES (1) *et* F. L. HENDRICK (2) *à la Conférence africaine des sols de Goma (novembre 1948).*

A. — GÉOGRAPHIE

La région de Béalanana, réputée pour la qualité de ses cafés, occupe, dans le Nord de la Grande Ile, une position assez centrale. A vol d'oiseau, elle se place approximativement à 500 km au nord de Tananarive et à 255 km au sud de Diego Suarez. La distance la plus courte qui la sépare du canal de Mozambique est de 110 km environ, celle qui l'éloigne de l'Océan Indien est de 120 km.

Cette contrée, limitée par les parallèles 14° 15' et 15° 30', ainsi que par les méridiens 46° et 47°, se distingue par de vastes plaines alluvionnaires bordées de plateaux et de chaînes montagneuses, où culminent, les plus hauts sommets malgaches.

Les montagnes, en général gneissiques, sont traversées par des épanchements volcaniques anciens (granite, gabbros), par des intrusions volcaniques récentes (trachytes, phonolites) et par des coulées basaltiques d'époque pleistocène. Quant aux cuvettes, elles s'étendent à l'altitude 900-1.100 m sur près de 120.000 ha.

Sur le versant Ouest se développent le bassin du Haut-Maevarano ou Ankaizinana et la cuvette de la Sofia (100.000 ha).

Le versant Est comprend les vallées des affluents supérieurs de l'Antanambalana : Amparihy, Manampatra et Antsaribé (20.000 ha).

Toutes ces plaines alluviales sont parcourues par des rivières à très faible pente, sinueuses et barrées par des seuils rocheux. Aussi, ces dépressions, inondées en partie durant chaque hivernage, demeurent-elles plus ou moins marécageuses, même en saison sèche.

B. — CLIMAT

Le climat de cette région, du type tropical d'altitude, présente les caractéristiques suivantes :

Pluviométrie moyenne	1.326 mm
Nombre de jours de pluie	93
Température moyenne	19°9
Température maxima moyenne	25°4
Température maxima absolue	34°4
Température minima moyenne	13°2
Température minima absolue	3°2
Humidité moyenne	73 %

(Moyenne des observations sur la période 1940-1948).

(1) Peuplements végétaux compagnons des cultures et variant suivant le gradient de fertilité du complexe cultural édapho-climatique. Plantations de caféiers arabica des Hauts Plateaux du Cameroun Français, par R. PORTÈRES.

(2) Contribution à l'étude de la Flore adventice des plantations de Caféiers (*C. arabica* L.) au Kivu, par FRED L. HENDRICK.

Principale zone à Caféier d'arabie du Nord Malgache

Légende

...... Limites du district de Bealanana

Climat d'altitude favorable au cafeier d'arabie

Echelle. 0 50 100 150 Km

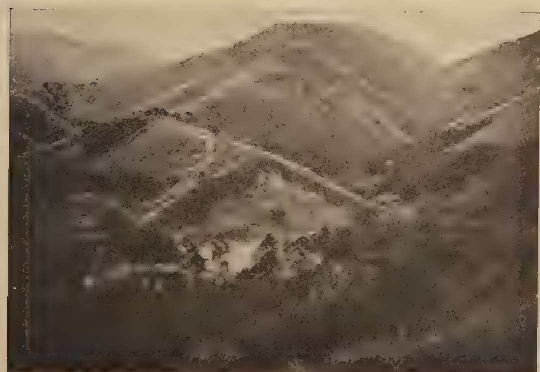
Diego Suarez

Bealanana

Maroantsetra

Majunga

Fig. 1.



Cliché Dufournet

Fig. 2. — Déboisement. District de Bealanana. Vallée de la Manampatra. Village d'Anamboriana.



Cliché Dufournet

Fig. 3. — Cuvette non drainée, couverte par *Cyperus madagascariensis.* District de *Bealanana.* Vallée de la Manampatra.

C. — SOLS

Les sols convenant à la culture du caféier d'Arabie comprennent :

a) les colluvia à *Panicum maximum* Jacq ;
b) les limons à *Panicum comorense* Mez., facilement drainables;
c) les plateaux volcaniques ;
d) les abords des localités, souvent latéritiques, mais toujours très enrichis par les ordures des villages.

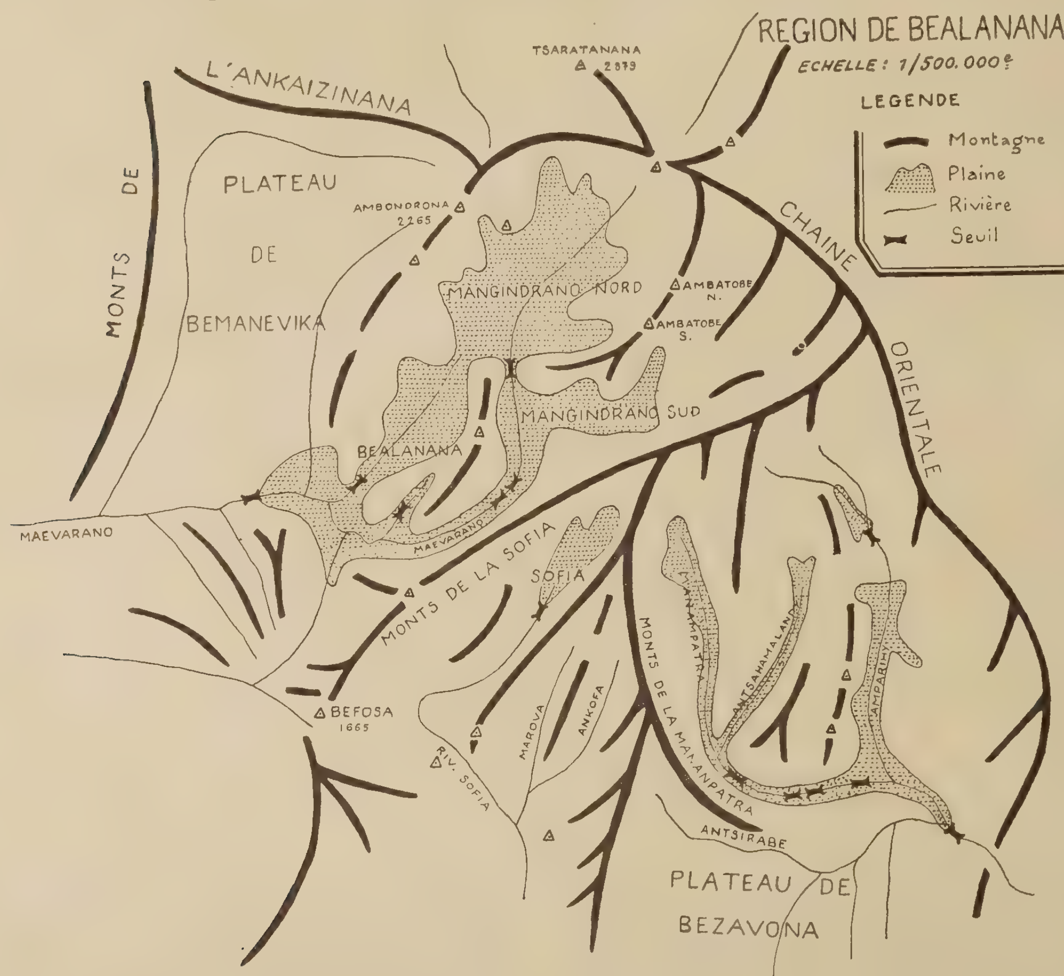


Fig. 4.

Dans le présent, limons et colluvia sont les stations les plus indiquées pour étendre les plantations.

a) Colluvia à *Panicum maximum* Jacq

Ces terres, généralement légères, profondes et perméables, sont hétérogènes, parfois trop sablonneuses et souvent insuffisamment fraîches en période sèche.

Leur richesse en potasse est généralement assez élevée et leur teneur en chaux suffisante. Par contre, dans bien des cas, elles manquent d'acide phosphorique ; pH : 5.5 à 6,5.

Pour produire convenablement les caféiers plantés sur ces colluvia demandent des fumures organiques, des apports phosphatés et une bonne protection contre vents et insolation (brise-vent, arbres d'ombrage, couverture de sol).

RELEVÉ PHYTO SOCIOLOGIQUE.

Colluvia situées à 10 km au sud de la ville de Bealanana, en bordure de la piste vers Anstsohihy.

Plantes herbacées par ordre de dominance; trente-cinq espèces appartenant à dix familles réparties sur 150 m² (1).

Panicum maximum JACQ. (Gram.)	Espèces caractéristiques
Eleusine indica GERTN (Gram.)	Dominent nettement.
Panicum comorense MEZ. (Gram.)	fréquentes
Hyparrhenia rufa STAPF. (Gram.)	—
Urena lobata L. (Malv.)	—
Teramnus labialis SPRENG. (Légum.)	assez fréquentes
Sida rhombifolia (L. Malv.)	—
Argyreia argentea CHOISY (Convol.)	—
Setaria glauca P. B. (Gram.)	—
Hibiscus surattensis L. (Malv.)	—
Melothria sp. (Cucurb.)	—
Ocimum gratissimum L. (Lab.)	—
Elephantopus scaber L. (Comp.)	(plages sableuses)
Nicandra physaloïdes GERTN. (Sol.)	—
Bidens pilosa L. (Comp.)	—
Cyperus distans L. f. (Cyp.)	rares
Panicum longijubatum STAPF. (Gram.)	—
Ageratum conyzoïdes L. (Comp.)	—
Ipomea pes-tigridis L. (Convol.)	—
Evolvulus alsinoïdes L. (Convol.)	—
Cassia Absus L. (Légum.)	—
Eriosema cajanoïdes CHOISY (Légum.)	—
Hyptis spicigera LAMK. (Lab.)	—
Desmodium hirtum GUILL. et PER. (Légum.)	—
Achyranthes aspera L. (Amarant.)	Très rare
Achyranthes sp. (Amarant.)	—
Brachiaria disticha A. CAMUS (Gram.)	Très rare
Andropogon intermedius R. BR. (Gram.)	—
Gomphocarpus fruticosus R. BR. (Asclép.)	—
Pennisetum setosum RICH. (Gram.)	—
Pentopetia androsaomifolia DON. (Asclép.)	—
Hyparrhenia cymbaria A. CAMUS (Gram.)	—
Desmodium adscendens D. C. (Légum.)	—
Indigofera tinctoria L. (Légum.)	—
Galinsoga parviflora CAV.	—

ESSENCES ARBUSTIVES OU SUBARBORESCENTES RENCONTRÉES.

Trema grisea FIC. (Ulmc.)
Harungana madagascariensis LANS. (Hyperica)
Albizzia fastigata (Légum.).
Solanum auriculatum AIT. (Solan.).

b) Limons à *Panicum comorense* MEZ

Ces terres, comprises entre les colluvia et le marais à *Cyperus madagascariensis*, sont en général convenablement pourvues en colloïdes, fraîches toute l'année, riches, mais parfois un peu lourdes.

Leur capacité d'échange des bases et leur pouvoir de rétention pour l'eau demeurent relativement élevés ; pH variant de 5,5 à 6,3.

Ici le drainage est souvent nécessaire, mais en bien des endroits il peut être résolu facilement et à fort peu de frais.

(1) Ces déterminations ont été faites au jardin botanique de Tananarive en 1943, par M. P. BOITEAU.

Relevé phytosociologique.

Limons de la cuvette secondaire de la Bealanankely (située à 10 km au sud de la ville de Bealanana).

Plantes herbacées par ordre de dominance : vingt-cinq espèces appartenant à treize familles réparties sur 150 m².

Panicum comorense Mez (Gram.)	Espèces caractéristiques dominent nettement
Leersia hexandra L. (Gram.)	
Graminée indéterminée (non vernaculaire : *Ahipandotra*).	
Urena lobata L. (Malv.)	fréquente
Commelina madagascariensis Clarke (Com.)	—
Polygonum senegalense Maison. (Polyg.)	assez fréquente
Impatiens sp. (Bals.)	—
Setaria glauca P. B. (Gram.)	—
Gomphocarpus fruticosus R. Br. (Asclep.)	—
Desmodium adcsendens D. C. (Légum.)	rares
Sida rhombifolia L. (Malv.)	Très rare
Cyperus latifolius Clark (Cyper.)	—
Bidens pilosa L. (Comp.)	—
Melothria sp. (Cucur.)	—
Jussiaea suffruticosa L. (Cenoth.)	—
Cyperus distans L. F. Cyper	—
Alternanthera sessilis R. Br. (Amaranth.)	—
Nicandra physaloïdes Gaert. (Solan.)	—
Cassia Absus L. (Légum.)	—
Evolvulus alsinoïdes L. (Convol.)	—
Achyranthes aspera L. (Amaranth.)	—
Polygonum glabrum Willot. (Poly.)	—
Desmodium salicifolium D. C. (Légum.)	—
Cynura rubens Mnschl. (Comp.)	—
Oldenlandia macrophylla D. C. (Rubiac.)	—

ENTRETIEN DE LA FERTILITÉ DE CES TERRES

Selon le Dr Lourenco Granato (1), un hectare de caféiers dans la région de Sao Paulo perd annuellement : 14 kg d'azote, 17 kg de potasse, 2 kg d'acide phosphorique et 3 kg de chaux. Pour le Dr Bonane, à la Guadeloupe, une tonne de café marchand enlève au sol 3,8 kg d'azote, 8,8 kg de potasse, 3,9 kg d'acide phosphorique et 4,8 kg de chaux. La culture de caféier est donc assez exigeante.

D'autre part, le planteur devra protéger ces terres alluvionnaires contre l'érosion sous toutes ses formes, d'où la nécessité des fossés de ceinture, des plantes de couverture, des arbres d'ombrage, des essences brise-vent et des fumures.

Au sujet de la couverture du sol, des essais en cours au Centre d'Amélioration des Caféiers de Bealanana portent sur le paillage au moyen de feuilles de bananier et l'action des plantes de couverture.

Il semble déjà que la couverture verte se régénérant naturellement soit la solution la plus économique (2). Le problème de la fumure organique ne doit soulever ici aucune difficulté, l'élevage devant être associé à la caféiculture.

Principales plantes adventices rencontrées dans les cultures sur alluvions et signification de leur présence.

Panicum comorense Mez. (Gram.)	Sol frais mais tassé, demandant un binage.
Leersia hexandra L. (Gram.)	Excès d'humidité, drainage indispensable.
Eleusine indica Gaertn. (Gram.)	Sol tassé. Binage nécessaire. Nitrophile.
Hyparrhenia rufa Stapf. (Gram.)	Terre fatiguée, fumure indispensable.
Andropogon intermedius R. Br. (Gram.)	— —
Nicandra physaloïdes Gaertn. (Solan.)	Station assez riche, fraîche, humifère.
Cyperus latifolius (Cyper.)	Excès d'humidité. Drainer.
Urena lobata L. (Malv.)	Sol manquant de fraîcheur. Nitrophile.
Sida rhombifolia L. (Malv.)	— —

(1) Monographie *Le Café dans le monde*, par le Dr Antonio di Fulvo, publiée par l'Institut international d'Agriculture de Rome, p. 67, 1947.

(2) *Phaseolus adenanthus* et *Ipomea batatas*.

PRINCIPALES PLANTES ADVENTICES RENCONTRÉES DANS LES CULTURES SUR ALLUVIONS ET SIGNIFICATION DE LEUR PRÉSENCE.

Bidens pilosa (Comp.)	Sol tassé. Binage nécessaire. Nitrophile.
Galinsoga parviflora CAV. (Comp.)	Terre en bon état et riche.
Ageratum conyzoïdes L. (Comp.)	Terre en bon état, frais. Nitrophile.
Impatiens (Balsam.)	Sol frais.
Polygonum senegalense MEISSN. (Polyg.)	Excès d'humidité : drainage nécessaire.
Cassia Absus L. (Légum.)	Terre tassée.
Commelina madagascarlensis CLARKE (Commel.).	Milieu assez riche et frais.

Concernant la protection des sols des caféières, plusieurs spécialistes conseillent aujourd'hui de s'en tenir à un couvert naturel sélectionné.

Sur la liste des plantes précitées, les espèces suivantes peuvent être qualifiées d'utiles et seraient à conserver dans le procédé du « selected weeding ».

Galinsoga parviflora CAV. (Comp.)
Impatiens sp. (Bals.)
Ageratum conyzoïdes L. (Comp.).
Commelina madagascariensis CLARKE (Commel.)

Section technique d'agriculture tropicale, 1950 (avril).

LE CAFÉIER D'ARABIE DANS LE NORD DE MADAGASCAR ET L'*HEMILEIA VASTATRIX*

par **R. DUFOURNET**

La contrée dont il vient d'être question dans la note précédente fournit aujourd'hui 300 tonnes de café d'Arabie ; ce tonnage, exclusivement indigène, est en très grande partie produit par les vergers ceinturant les villages.

Les Services Agricoles, qui recherchent actuellement dans quelle mesure cette culture pourrait être étendue, portent une attention particulière à la lutte contre la Rouille vraie du caféier provoquée par l'*Hemileia vastatrix* B. et Br.

Cette grave maladie sévit avec intensité dans toutes les plantations. Les caféiers cultivés en sol médiocre, ou mal entretenus, dépérissent puis se dessèchent vers la troisième ou quatrième année, après avoir fructifié. Chaque année les pertes sont considérables et atteignent une vingtaine de millions.

Pour certains, l'agent responsable est un parasite de faiblesse n'atteignant que les seules cultures négligées, mais n'occasionnant que d'insignifiants dommages aux caféières bien soignées. Pour d'autres, le mal est sans remède et devrait faire abandonner la culture du caféier d'Arabie.

M. BOURIQUET, Directeur du Laboratoire de phytopathologie et de mycologie de Tananarive, après plusieurs années d'études et d'observations, estime que l'*Hemileia* est un parasite grave, mais contre lequel on peut économiquement lutter. C'est ce dernier point de vue qu'il faut retenir. Aussi le planteur de caféiers devra-t-il avoir pour ses *arabica* la même attention que le vigneron de Bourgogne pour ses Gamay et ses Pinots.

ÉVOLUTION DU PARASITE DANS LE TEMPS

a) En année normale, et dans le courant du mois de mars, les conditions du milieu favorisent le développement du champignon qui ne tarde pas à fructifier. Si mars est caractérisé par de fortes pluies tardives, cela se produit quelquefois, on enregistre alors un retard dans l'évolution de l'*Hemileia*. Durant ce mois, qui marque la fin de l'hivernage, les caféiers dont les fruits commencent à mûrir deviennent particulièrement sensibles à la maladie.

b) D'avril à fin août, la plante mûrit ses fruits. Au cours de cette période relativement sèche, les îlots de caféiers malades s'élargissent et les sujets effeuillés deviennent très nombreux.

Cette extension du mal affecte principalement les arbustes couverts de baies ; elle est consécutive à un affaiblissement des caféiers alors en pleine maturation, et non, comme on pourrait le supposer, à la « sécheresse relative » de cette époque (1). L'abondance et la coloration vert foncé du feuillage des sujets peu chargés en fruits appuie l'affirmation précitée. Néanmoins durant cette période, il serait instructif de suivre attentivement l'évolution du mal sur une parcelle dont une partie seulement des caféiers bénéficierait d'irrigations.

Au Congo Belge, dans le Ruanda, pour les cultures comprises entre 1.400 et 1.800 m et dans le Sud Indochinois (Bolovens), la Rouille se manifesterait également au cours de la saison sèche marquée par de fines précipitations et d'abondantes rosées (2).

c) De septembre à novembre, la maladie ne progresse plus, le parasite est dans une phase latente. C'est en octobre-novembre que les premières pluies déterminent la floraison des caféiers (seuil pluvio-floral).

En décembre, l'arbuste forme de nouvelle feuilles.

De janvier à début mars, on observe toujours quelques traces de maladie perdues dans un feuillage abondant. Le caféier paraît supporter le parasite sans souffrance apparente. D'ailleurs, les pluies violentes, caractéristiques de ces deux mois, ne favorisent sans doute pas l'infection.

Dans le Nord Annam et au Tonkin, Roger L. phytopatologiste, signale également que la Rouille ne sévit pas à l'époque des fortes pluies.

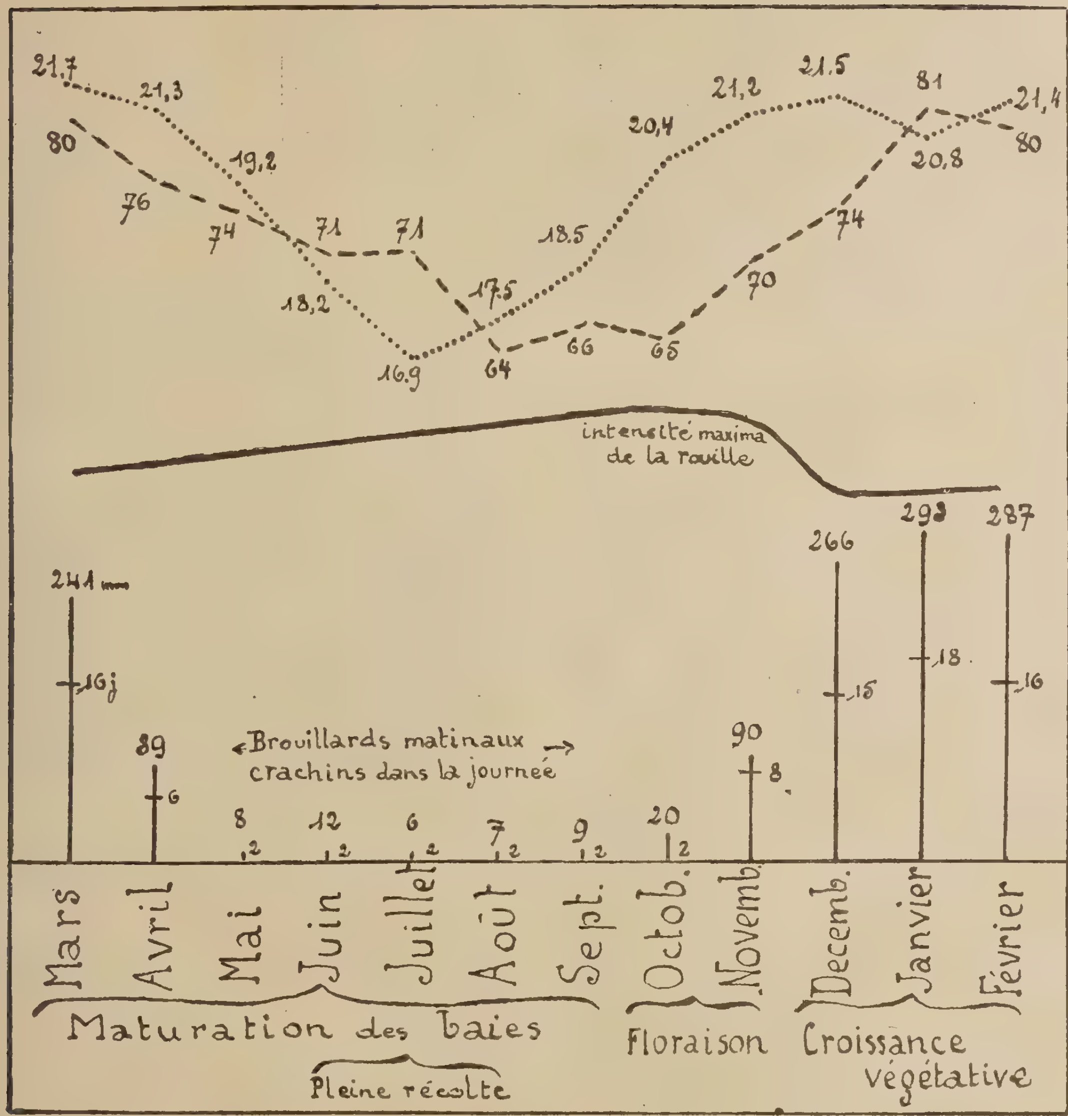
Evolution et action du parasite en fonction du climat (3)

Mois	Pluviométrie moyenne		Température			Humidité relative %	Observations
	mm.	nombre de jours	moyenne	maxima	minima		
Mars	241	16	21,7	27,1	15,5	80	Développement du champignon.
Avril	89	6	21,3	26,6	14,9	76	Début de défoliaison des caféiers.
Mai	8	2	19,2	25	13	74	Grande extension de la maladie.
Juin	12	2	18,2	23,8	11,8	71	—
Juillet	6	2	16,9	22,2	10,8	71	—
Août	7	2	17,5	22,4	10,6	64	Nombreux caféiers complètement effeuillés.
Septembre	9	2	18,5	24,2	10,6	66	—
Octobre	20	2	20,4	26,3	12,2	65	La maladie ne progresse plus.
Novembre	90	8	21,2	27,1	12,9	70	—
Décembre	266	15	21,5	26,8	14,5	74	Traces de maladie.
Janvier	293	18	20,8	26,1	15,6	81	Infection contrariée par les grosses pluies.
Février	287	16	21,4	26,8	15,8	80	

(1) Les conditions d'humidité atmosphérique de cette période caractérisée par des brouillards matinaux et des crachins sont d'ailleurs toujours très favorables à la multiplication du parasite.

(2) Documentation due à l'obligeance de Roger L.

(3) Moyenne des années 1940 à 1948.



.... Température moyenne

– – – – Humidité relative moyenne %.

——— Evolution approximative de la rouille sur un caféier fructifiant abondamment

mm. j Pluviométrie et nombre de jours de pluie

Fig. 5.

COMPORTEMENT DANS LE TEMPS D'UN CAFÉIER MALADE

Epoques	Stade du caféier — Phénologique	Stade du caféier — Physiologique	Etat de la maladie
Octobre Novembre	Floraison abondante.		Quelques taches.
Décembre Janvier Février	Nouaison. Feuillaison. Très belle végétation. Feuillage abondant et vert foncé.	Absorption et photosynthèse très actives.	Taches assez rares.
Mars		Photosynthèse légèrement contrariée.	Fructification du champignon parasite.
Avril	Chute des feuilles très atteintes.	Photosynthèse contrariée.	La maladie augmente d'intensité.
Mai	Début de maturité des fruits.	Photosynthèse très contrariée. Epuisement du caféier.	La plante a perdu 50 % de ses feuilles. Quelques fruits se dessèchent.
Juin Juillet		Photosynthèse très ralentie	Feuillage entièrement attaqué. Plus de 50 % des fruits desséchés sur pied.
Août	Fin de la maturité.		Chute quasi totale du feuillage.
Septembre Octobre		Plante effeuillée. Période de repos.	
Novembre	La plante dépourvue de réserves ne fleurit pas.		
Décembre	Feuillaison.	Photosynthèse active.	Taches très rares.
Janvier Février	Feuillage abondant. Caféier sans fruit.	Absorption et photosynthèse très actives.	Taches assez rares.
Mars à Octobre	Le caféier conserve son feuillage et résiste à la maladie.	Absorption et photosynthèse actives. Formation de réserves. Le rapport C/N devient favorable à une bonne floraison.	Quelques taches.
Novembre	Floraison abondante.		Quelques taches.

et le cycle reprend. L'arbre produit, une année sur deux, s'épuise et meurt plus ou moins vite selon que les conditions du milieu environnant sont plus ou moins favorables.

RÉACTIONS DE LA PLANTE A LA MALADIE EN FONCTION DU MILIEU

a) *Plantation à écartement normal* (Douze cents pieds à l'ha).

En terrain sec et sur plantation non protégée des vents et du soleil, la maladie sévit très sérieusement et provoque un dépérissement rapide des arbustes.

Sur colluvia, de valeur moyenne, non fumées, à nappe phréatique profonde, 50 à 60 % des caféiers perdent entièrement chaque année leur feuillage.

En terre fraîche et fertile, la proportion de sujets effeuillés n'excède pas 30 %, néanmoins tous portent des traces de maladie et, contrariés dans leur développement, ils produisent faiblement et seulement une année sur deux. Le rendement moyen à l'ha n'excède pas alors 150 à 300 kgs de produit marchand et, dans de telles conditions, la culture n'est pas économique ;

b) *Plantation de village* (Quatre mille cinq cents à cinq mille pieds à l'ha).

Ici, les caféiers toujours plantés très serrés se protègent mutuellement et bénéficient d'un milieu régulièrement très enrichi en matières organiques par toutes les ordures ménagères ; ils supportent le parasite sans dépérir, mais ils perdent également en partie leur feuillage et demeurent, dans l'ensemble, très peu productifs.

En résumé, il est permis d'affirmer que le caféier d'Arabie, actuellement cultivé dans la région de Béalanana et non traité, souffre toujours de l'*Hemileia* et qu'il succombe s'il doit, par surcroît, supporter la sécheresse ou des conditions de cultures défavorables.



Cliche COURS

FIG. 6. — Plantation sur colluvia de valeur moyenne agée de cinq ans. Station d'amélioration des caféiers de Béalanana.



Cliché COURS

FIG. 7. — Plantation sur alluvions fraiches et fertiles agée de six ans. Station d'amélioration des caféiers de Bealanana.



Cliché DUFOURNET

FIG. 8. — Caféier d'Arabie. Plantation de village. Région de Bealanana.

IMPORTANCE DES DÉGATS

La récolte annuelle est approximativement réduite de 75 %. En effet, une bonne moitié des sujets de la caféière demeurent improductifs ; quant aux autres, ils ne procurent qu'un rendement très diminué.

D'autre part, la qualité des récoltes est également fort amoindrie, la proportion de fruits desséchés sur pied peut atteindre 60 % et le pourcentage de fèves blanches, insuffisamment nourries dépasse en poids 50 %.

LUTTE CONTRE L'*HEMILEIA*

1° Mesures générales d'hygiène

a) Choix du terrain ;

b) Pratiques agricoles conservant au sol richesse et humidité : fumures, plantes de couverture, arbres d'ombrage, rideaux brise-vent :

2° Lutte directe

TRAITEMENTS ANTICRYPTOGAMIQUES

M. Bouriquet conseille trois applications échelonnées au cours de l'hivernage :

a) Dès les premières pluies (fin décembre) ;
b) Après la plus grosse période pluvieuse de l'hivernage (février-mars) ;
c) En fin de saison des pluies (mars-avril).

Ces sulfatages contrecarrent l'évolution du parasite au moment, où les conditions de chaleur et d'humidité deviennent optima.

De novembre 1948 à mars 1949, au Centre Expérimental des Caféiers de Béalanana, le traitement de plus de dix mille caféiers à l'aide de pulvérisateurs à pression préalable d'une contenance de 20 litres a donné lieu aux observations suivantes :

a) Composition de la bouillie (1) :

Sulfate de cuivre	1,500 kg
Chaux q. s. pour neutraliser	2 à 3 kg
Lait écrémé	1 l.
Eau	100 l.

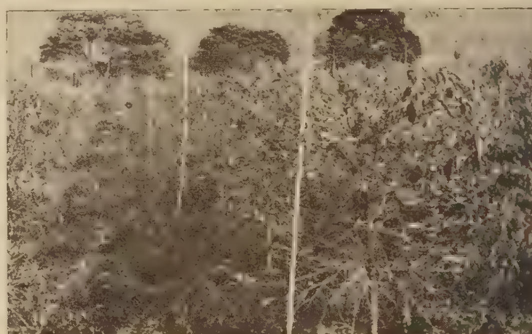
b) Chaque caféier reçoit annuellement trois litres de bouillie environ ;
c) Un ouvrier travaillant consciencieusement traite deux cents caféiers par jour ;
d) Prix de revient du sulfatage par arbuste :

Produits	2,60 (cotations 1947)
Main-d'œuvre	0,50 (salaires 1948)
	3,10



Cliché Dufournet

Fig. 9. — Caféier d'Arabie. Plantation malgache sulfatée. District de Bealanana. Vallée de l'Amparihy.



Cliché Cours

Fig. 10. — Pantation sur colluvia relativement sec âgée de sept ans. Non sulfatée.

3° Lutte biologique

Les urédospores de l'*Hemileia* sont généralement parasitées par *Verticillium Hemileiae* Bour. Malheureusement, un équilibre s'est établi entre les deux cryptogames et l'*Urédinée* n'est pas notablement contrarié dans son développement.

(1) *Les maladies des plantes cultivées à Madagascar*, par G. Bouriquet, p. 164, formule proposée par l'auteur.

4° Variétés résistantes

Sélection et hybridation artificielle sont à entreprendre à la Station d'amélioration des Caféiers de Bealanana.

CONCLUSIONS

Déjà en 1907, Buis écrivait :

« L'*Hemileia* n'est pas un fléau invincible. Bien loin d'abandonner le caféier d'Arabie, nous « devons peut-être lui accorder, dans une place plus étroite, en milieu d'altitude, une importance « plus grande en raison de la haute valeur de son produit ».

M. L. Roger, phytopathologiste, se basant sur de nombreuses observations faites en Indochine, considére que tout facteur augmentant l'humidité atmosphérique autour de la plante favorise l'extension de la rouille (culture serrée, excès d'ombrage) et il confirme aussi qu'une « ambiance favorable » au développement du caféier aide efficacement la plante à se défendre contre la maladie.

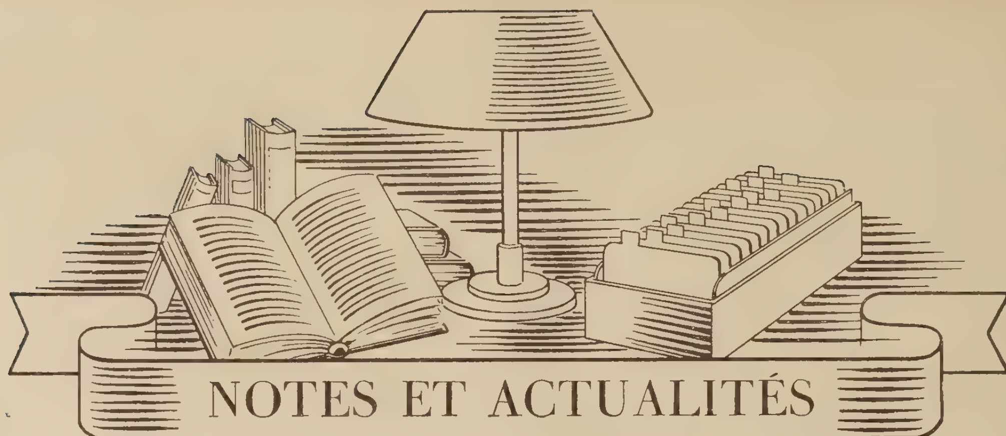
M. Bouriquet, après plusieurs années d'études, conclut à la nécessité des traitements directs.

Concernant la région de Bealanana, il est permis, dès maintenant, d'affirmer que le caféier d'Arabie cultivé rationnellement dans un milieu bien choisi, donnera des rendements de l'ordre de 500 kg de produit marchand à l'ha, sous réserve d'être régulièrement protégé contre l'*Hemileia*.

Par culture rationnelle, il faut entendre : bonne protection contre les vents, ombrage approprié, couverture du sol, fumure d'entretien, taille convenable et traitements anticryptogamiques.

Section technique d'agriculture tropicale, 1950 (avril).





CONDITIONS D'UTILISATION DU MATÉRIEL AGRICOLE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

MATÉRIELS SPÉCIAUX (1)

par Ch. Gaury

D'une manière générale le matériel agricole employé dans la Métropole doit être plus ou moins modifié pour répondre aux besoins des usagers des Territoires d'outre-mer. De plus, les travaux de défrichement des terres neuves et certaines cultures nécessitent des machines qui jusqu'ici n'étaient pas construites en France.

Nous passerons ci-après en revue :

I. les conditions spéciales de l'agriculture dans les pays d'outre-mer,
II. les principales machines métropolitaines utilisables, en indiquant les modifications à leur apporter, compte tenu de ces conditions spéciales,
III. les matériels spéciaux non utilisés dans la Métropole.
IV. les chaînes de machines correspondant à quelques grandes cultures,
V. l'organisation à réaliser dans les Territoires pour permettre de pratiquer la motoculture dans des conditions rationnelles,
VI. les principaux débouchés qui s'offrent actuellement à l'industrie française du machinisme agricole.

I. — Conditions spéciales de l'agriculture dans les pays d'outre-mer

Nous ne nous occuperons dans cette étude que des pays tropicaux de l'Union Française, laissant de côté l'Afrique du Nord où la grande culture se pratique comme dans les pays tempérés d'Europe et d'Amérique.

Les conditions d'emploi du matériel agricole dans les pays tropicaux, et en particulier du matériel de motoculture, diffèrent des conditions d'emploi dans la Métropole à cause :

1° de l'étendue des exploitations,
2° du climat,
3° de l'état et de la nature du sol,
4° de la poussière abrasive,
5° de l'inexpérience de la main-d'œuvre,
6° de la rareté des ateliers de réparation bien équipés.

1° *Etendue des exploitations*

Les exploitations mécanisées des Territoires d'outre-mer sont caractérisées par leur grande étendue, tout au moins en ce qui concerne les cultures annuelles comme le riz et l'arachide. Elles sont conduites industriellement de façon à obtenir les plus bas prix de revient possibles, on cherche par suite à tirer le rendement maximum de chaque appareil. Le matériel devra donc être très robuste, nous allons voir ci-après qu'il devra également l'être pour d'autres raisons.

2° *Climat*

La plupart des pays tropicaux, qui ont de grandes possibilités agricoles, sont caractérisés par une saison des pluies plus ou moins longue, pendant laquelle le degré hygrométrique atteint 90 % et la température dépasse 30°. Les travaux culturaux ont lieu en saison des pluies — sauf la récolte —, les machines travaillent en terre humide, dans une atmosphère saturée, très chaude, toutes conditions qui favorisent une corrosion rapide des métaux et entraînent la détérioration des installations électriques.

(1) Communication faite au Congrès International d'Ingénieurs pour le développement des Pays d'outre-mer, 1949 (oct.).

3° *Etat et nature du sol*

Les exploitations mécanisées nouvelles sont installées sur des terrains neufs, fertiles, généralement occupés par de la forêt. Après défrichement de cette forêt, on obtient un sol inégal, renfermant encore de nombreux débris végétaux qui risquent d'avarier les machines de culture. On doit choisir parmi celles-ci les modèles les mieux adaptés à ce genre de travail. Il faut compter au moins cinq ans pour que le sol soit homogénéisé et que les débris ligneux aient été éliminés par les champignons et les insectes. Les terrains convenant à la culture de l'arachide ont souvent une forte teneur en silice, ce qui entraîne une usure rapide des pièces travaillantes. Il faudra confectionner cellesci en acier très résistant.

4° *Poussière abrasive*

En saison sèche, dans beaucoup de régions d'Afrique, le moindre coup de vent, ainsi que le déplacement des machines, soulèvent des nuages d'une poussière extrêmement fine et abrasive. Cette poussière pénètre partout dans les mécanismes, et en particulier dans les moteurs, provoquant une usure considérable. Pour limiter autant que possible cette usure, il faut soigner la protection des pièces en mouvement : moteurs, coussinets, glissières, etc... En Indochine, la poussière ne cause pas plus d'ennuis qu'en Europe.

5° *Inexpérience de la main-d'œuvre*

En Afrique Noire et à Madagascar, la main-d'œuvre autochtone, dans sa grande majorité, n'a pas le sens de la mécanique. On trouve assez facilement de bons conducteurs de tracteurs, mais il ne faut pas compter sur eux pour entretenir le matériel. En Indochine, les ouvriers sont naturellement adroits et ont plutôt tendance à trop s'intéresser aux machines qu'on leur confie ; en Afrique, au contraire, il faut former complètement les spécialistes.

On doit tenir compte de cette inexpérience de la main-d'œuvre d'Afrique et n'employer dans ce pays que des matériels de construction simple et robuste.

6° *Rareté des ateliers de réparation bien équipés*

Actuellement, dans aucun Territoire d'outre-mer, — sauf peut-être pour une marque en Indochine — il n'existe de véritable « Service » pour les machines agricoles dans le sens, où l'on entend ce mot aux Etats-Unis et en France.

Jusqu'à cette année, les constructeurs étaient représentés dans les pays tropicaux par des importateurs à activité multiple, qui se cantonnaient dans le rôle d'intermédiaires sans s'occuper de suivre le matériel chez le client et d'en assurer l'entretien. L'usager se trouvait ainsi, dans la grande majorité des cas, abandonné à lui-même, sans aucune possibilité de se faire dépanner rapidement en cas d'avarie, par suite de l'absence d'ateliers de réparations spécialisés et du manque de pièces de rechange.

Pour pallier ce défaut d'organisation, chaque exploitation importante a été amenée à créer son propre atelier et à standardiser le plus possible son matériel de façon à n'avoir besoin que d'un minimum de pièces de rechange différentes. Les petits colons, qui ne peuvent faire les frais d'une telle installation, sont exposés à voir leurs machines immobilisées pendant des semaines à l'époque des gros travaux par une panne souvent peu importante. Cette éventualité entrave le développement de la motoculture.

Même lorsqu'il y aura des ateliers bien équipés, l'importance des distances fera que les réparations seront toujours plus longues et plus onéreuses qu'en France, car il faudra tenir compte du temps nécessaire pour les transports et de leur coût.

Actuellement, les grandes marques commencent à installer des agences disposant de stocks de pièces de rechange et pouvant effectuer les réparations dans de bonnes conditions. L'usager n'en continuera pas moins, et avec raison, à rechercher des matériels simples, robustes, standardisés et faciles à réparer.

II. — **Principales machines métropolitaines utilisables outre-mer après adaptation**

a) *Tracteurs*

D'une manière générale, tous les tracteurs envoyés dans les pays tropicaux devront être équipés en tenant compte :

- de la chaleur : les radiateurs à eau et à huile seront largement calculés,
- de l'humidité : l'installation électrique sera tropicalisée,
- de la poussière : le filtre à air sera étudié spécialement, les coussinets, roulements, glissières, seront protégés,
- de la mauvaise qualité possible des carburants : les filtres à carburant seront soignés.

Cette adaptation étant supposée réalisée, on peut classer comme suit les tracteurs convenant aux différentes catégories de travaux (les puissances s'entendent à la barre) :

- Défrichement. Tracteurs à chenilles de plus de 100 CV et dans certains cas, gros tracteurs à pneus. Moteurs Diesel.
- Labours en grande propriété. Tracteurs à chenilles de 40 à 60 CV et tracteurs à roues de plus de 30 CV. Moteurs Diesel.
- Labours en moyenne propriété et façons culturales autres que les labours. Tracteurs à roues, standard ou row-crop suivant les cultures, de 18 à 35 CV. Moteurs à essence, semi-Diesel ou Diesel.
- Travaux d'entretien des plantations en lignes serrées. Tracteurs vignerons, à roues ou à chenilles de 18 à 25 CV. Moteurs à essence ou Diesel.

b) *Charrues, déchaumeuses, pulvériseurs*

En terrain neuf, les charrues à disques seront partout préférées aux charrues à socs, car elles ne risqueront pas de se briser contre les obstacles cachés dans le sol.

Etant soumises à de plus grands efforts que dans la Métropole, ces machines devront être solidement construites et comporter des disques de haute qualité.

En terrain argileux compact (rizières), il y aura

souvent intérêt à munir les charrues de disques crénelés qui ont une meilleure pénétration que les disques ordinaires. L'importance du labour, et par suite le type de charrue, varie avec la culture pratiquée. Pour l'arachide, qui se sème en sol sablonneux, on fera un labour léger avec des charrues du type déchaumeuse à disques. Le riz vient en sol plus lourd, il faudra un bon labour ordinaire avec du matériel plus fort. Enfin la canne à sucre exige de gros labours qui sont exécutés avec les plus grosses charrues existantes. Les charrues à disques construites en France peuvent être employées outre-mer sans modifications, pourvu qu'elles soient solides et que les disques soient de bonne qualité.

Jusqu'ici les charrues polysocs de motoculture ne sont guère employées que dans les rizières au sol débarrassé d'obstacles.

Les pulvériseurs à disques, soit ordinaires, soit montés en tandem, sont très utilisés pour l'ameublissement des terrains labourés avant semis.

Les pulvériseurs à disques renforcés montés en tandem, connus sous le nom de **cover crop** ont leur place sur les plantations arbustives en lignes pour les travaux d'entretien.

c) *Sous-soleuses, herses, extirpateurs*

Les sous-soleuses puissantes, à plusieurs corps, peuvent être très utiles chaque fois qu'on désire disloquer profondément le sol sans remonter le sous-sol. La présence très fréquente de racines impose une construction particulièrement solide ; de plus, un dispositif de sécurité est indispensable.

Les herses ordinaires sont peu employées en zone tropicale, par contre, les cultivateurs canadiens et les extirpateurs à dents rigides sont susceptibles de rendre des services dans certains cas.

La herse à dents fines et flexibles, appelée **weeder** par les Américains, est très utile pour briser la croûte superficielle après la levée des jeunes semis, en particulier dans le cas de l'arachide.

d) *Semoirs*

Les semoirs de motoculture, en lignes, à socs ou à disques, employés pour le blé conviennent pour le riz. Ils doivent être montés sur roues à pneus.

Les semoirs monograines, pour graines de betteraves segmentées enrobées, actuellement mis au point en France, seront utilisables pour le semis des arachides après adaptation de l'organe distributeur. Il serait utile que les constructeurs étudient un semoir à double distribution : graines et engrais, comportant soit un châssis unique, soit deux châssis indépendants attelés l'un derrière l'autre.

e) *Bineuses*

Les cultivateurs à dents interchangeables ou bineuses, portés, semi-portés, ou traînés et dirigés, utilisés en France pour les céréales et les betteraves conviennent pour le riz et l'arachide.

f) *Matériel de récolte*

Les faucheuses à traction animale (pour bœufs) et les faucheuses pour tracteur portées et semi-portées sont utilisables sans modification dans les zones de culture fourragère.

Les moissonneuses-lieuses à prise de force pour tracteur employées pour le blé coupent parfaitement le riz si les parcelles sont correctement asséchées. Il est prudent cependant de les munir de plus gros pneus.

Les moissonneuses-batteuses françaises prévues pour de fortes récoltes se comporteront certainement bien en rizière. Il suffira de les munir de gros pneus et d'un moteur auxiliaire. La mise au point de machines à coupe frontale sera intéressante, car celles-ci permettront de récolter jusqu'au pied des diguettes qui entourent chaque parcelle.

Les presses ramasseuses de paille métropolitaines, automotrices et tractées, peuvent ramasser la paille de riz derrière les moissonneuses-batteuses et éventuellement la paille d'arachide.

Les rateaux faneurs à fourrage pour tracteur conviennent après renforcement des pièces au contact du sol, pour mettre les arachides en andains après arrachage.

g) *Batteuses*

Certains industriels français construisent déjà des batteuses spéciales pour le riz. Il est à signaler que les entrepreneurs de battage des Bouches-du-Rhône se servent de leurs batteuses à céréales ordinaires pour battre le riz de Camargue.

Il faut proscrire le bois, car il joue avec les variations du degré hygrométrique et surtout il est attaqué par les termites.

h) *Matériel de transport*

Parmi les nombreuses remorques agraires construites en France, un certain nombre de modèles peuvent être adaptés aux besoins de l'agriculture des pays tropicaux. Pour cela il faut, dans tous les cas, substituer le métal au bois qui est attaqué par les termites et renforcer les châssis métalliques, car les routes sont presque toujours en très mauvais état, sinon complètement absentes.

III. — **Matériels spéciaux non utilisés dans la Métropole**

Ce sont les matériels de défrichement et quelques machines spéciales pour certaines cultures tropicales.

a) *Matériels de défrichement*

En France, la question du défrichement ne se pose pas, toutes les terres étant cultivées depuis longtemps, il n'existe par suite pas de matériel spécial conçu pour la Métropole. Dans les pays tropicaux en cours de mise en valeur, l'augmentation de la production agricole est obtenue par l'extension des surfaces cultivées. Cette extension se fait en commençant par les terres neuves les plus riches, qui sont généralement occupées par une forêt plus ou moins dense. Avant guerre, la forêt était défrichée à la main. L'évolution sociale récente des Territoires d'outre-mer a entraîné la raréfaction de la main-d'œuvre et une hausse considérable des salaires. Pour effectuer des défrichements dans des délais normaux et à des

prix acceptables, il faut maintenant employer des machines.

Les seuls matériels de défrichement fournis par la France sont les treuils forestiers soit à commande à main, soit à vapeur, soit surtout montés sur tracteurs. On les utilise pour abattre les arbres et arracher les souches. Ils présentent l'inconvénient de fonctionner très lentement et ne conviennent que dans certains cas spéciaux, par exemple pour l'arrachage de très gros arbres.

Actuellement, le matériel de défrichement à grand rendement est uniquement fourni par l'Amérique. Il dérive des engins employés pour la construction des routes et des aérodromes. Ces engins se montent sur de gros tracteurs à chenilles et quelquefois à roues de plus de 100 CV.

Le débouché étant relativement important, l'industrie française pourrait s'orienter vers la construction d'appareils de défrichement modernes conçus en tenant compte des indications fournies par certaines grandes exploitations comme celle de la C. G. O. T. en Casamance, celles d'« Overseas Food Corporation » dans l'Est Africain Anglais, et par les Stations expérimentales de Kaffrine au Sénégal et de Loudima au Moyen Congo.

Les tracteurs à chenilles de 100 à 150 CV, munis d'un dispositif de protection contre la chute des arbres, étant supposés exister, il conviendrait d'en prévoir l'équipement avec les engins d'accompagnement suivants :

Bulldozers ordinaires pour le nettoyage du sous-bois, pour l'abatage des arbres, petits et moyens, par poussée, et pour l'ouverture d'un passage aux tracteurs tirant les chaînes d'abatage.

Bulldozers munis de dents soudées sur le bord d'attaque de la lame. Ces appareils conviennent pour l'arrachage des petits arbres et des petites souches.

Treedozers pour l'abatage des gros arbres par poussée. Ces engins sont constitués par un bras fixé sur un châssis de bulldozer privé de son bouclier. Le bras prend appui sur le tronc d'arbre à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol.

Angledozers et **graders** (niveleuses) pour l'aménagement des voies d'accès.

Rooters (gros scarificateurs tractés) ordinaires et surtout munis d'une lame coupante horizontale (rootcutters) pour le sectionnement des racines demeurant dans la couche arable et l'arrachage des souches.

Stumpers, sortes de bulldozers à bouclier très étroit et très robuste, munis de quelques dents sur le bord d'attaque de la lame, et agissant par percussion latérale sur les souches.

Rootrakes, gros rateaux formés de barres verticales fixées à la place du bouclier sur un châssis de bulldozer et travaillant en poussant pour ramasser les racines et souches préalablement arrachées et pour mettre les arbres abattus en andains. Un autre modèle, tracté et muni d'un dispositif de relevage, ressemble à un gros rateau à fourrage et sert à ramasser les racines.

Les usagers demandent que les dispositifs de relevage de ces divers engins soient à commande mécanique et non à commande hydraulique, ce dernier type de commande étant moins robuste et plus difficile à réparer en cas d'accident.

L'abatage proprement dit des arbres, qui jusqu'ici s'effectuait d'une façon discontinue et lente par poussée avec les bulldozers et les treedozers, semble devoir se faire, à l'avenir, d'une manière continue et beaucoup plus rapide par balayage d'une bande de forêt au moyen d'une grosse chaîne, plus grosse qu'une chaîne d'ancre, tirée par deux tracteurs à chenilles de la plus grande puissance possible.

Malgré le développement de cette méthode, les bulldozers et treedozers auront toujours leur emploi sur les chantiers de défrichement.

b) *Machines spéciales pour certaines cultures*

Il convient d'abord de citer la série des appareils de terrassement employés pour l'établissement des rizières :

- charrues spéciales pour creuser les petits fossés d'irrigation et de drainage,
- appareils à construire les diguettes,
- appareils à niveler les parcelles connus en Amérique sous les noms de **floats, landplanes,** etc., etc...

Tous ces appareils doivent demander une traction correspondant à la puissance des tracteurs à chenilles, d'environ 35 CV de puissance à la barre, généralement employés en riziculture.

Pour la culture mécanisée de l'arachide, l'industrie française fournit, ou est sur le point de fournir, des charrues, pulvériseurs, semoirs, bineuses et rateaux faneurs. Elle pourrait facilement construire des arracheuses. La mise au point de moissonneuses-batteuses spéciales ne devra intervenir que plus tard.

Plusieurs maisons françaises livrent des semoirs monograines à arachides à traction animale parfaitement au point.

La culture du coton est encore au stade familial dans les Territoires de l'Union Française, mais il faut prévoir sa mécanisation. De même que pour l'arachide, le matériel de préparation du sol et d'entretien peut facilement être fourni par la Métropole. Il reste à mettre au point et à construire un semoir monograine pour graines non délintées (velues). Il n'y a pas lieu d'étudier pour le moment le problème très compliqué de la récolte mécanique.

D'autres cultures exigent des machines spéciales, par exemple les planteuses de manioc, mais le débouché est peu important et nous n'en parlerons pas ici.

IV. — Chaînes de machines pour certaines grandes cultures

Si les constructeurs français de machines agricoles veulent s'assurer le débouché important que constituent les Territoires d'outre-mer, ils doivent s'efforcer de fournir à leurs clients des chaînes de machines aussi complètes que possible convenant aux différentes grandes cultures. Les grands constructeurs américains, déjà solidement représentés dans certains Territoires, opèrent ainsi à la grande satisfaction des usagers qui n'ont qu'à s'adresser à une seule maison pour leur équipe-

ment et sont sûrs de recevoir des machines étudiées pour travailler les unes avec les autres et notamment avec les tracteurs. Trop souvent, le colon, perdu au fond de la brousse, commande en France à des fournisseurs différents, des matériels qu'il n'a jamais vu travailler et qui, à l'arrivée, se révèlent mal adaptés au tracteur.

Les principales cultures pour lesquelles il importerait que les industriels français établissent des chaînes, soit qu'ils construisent toutes les machines eux-mêmes, soit plutôt qu'ils s'entendent entre fabricants spécialisés sont : le riz et l'arachide.

La composition de ces chaînes peut évoluer, actuellement elle est la suivante :

Chaîne du riz.

- Tracteur à chenilles de 30 à 40 CV à la barre pouvant recevoir des engins de terrassement.
- Tracteur à roues de 30 à 40 CV à la barre avec dispositif spécial d'adhérence.
- Charrue à disques (crénelés pour les sols très argileux), labourant à 20-25 cm. et pouvant être tirée par le tracteur 30-40 CV.
- Pulvériseur à disques.
- Semoir en lignes de grande largeur à disques ou à socs pour tracteur.
- Distributeur d'engrais de grande largeur pour tracteur, si possible combiné avec le semoir à riz.
- Bineuse à céréales.
- Moissonneuse-batteuse tractée à moteur auxiliaire ou automotrice sur gros pneus ou sur chenilles.
- Eventuellement, presse ramasseuse à paille.
- Chariot métallique de transport à grain en vrac, sur gros pneus.

Chaîne de l'arachide.

- Soit tracteur à roues row-crop de 25 à 30 CV à la barre pour toutes opérations.
- Soit tracteur à chenilles de 30 à 40 CV pour les labours et tracteur à roues row-crop de 18 à 25 CV pour les autres travaux.
- Charrue à disques légère (type déchaumeuse) pour labour à 15-20 cm. en sol léger.
- Pulvériseur à disques pouvant recevoir un semoir à la volée amovible pour engrais vert.
- Semoir monograine en lignes simples ou jumelées à quatre rangs (porté) ou à huit rangs (semi-porté ou traîné dirigé).
- Distributeur d'engrais combiné avec le semoir ou séparé, mais attelé derrière le même tracteur.
- Herse à dents flexibles pour le désherbage (weeder).
- Bineuse portée (quatre rangs) ou traînée dirigée (quatre rangs).
- Rateau-faneur renforcé traîné derrière le même tracteur que l'arracheuse (quatre rangs).
- Moissonneuse-batteuse spéciale avec pick-up, automotrice ou de préférence tractée avec moteur auxiliaire.

Autres chaînes.

Plusieurs autres chaînes et l'ensemble du matériel de motoculture utilisables dans les pays tropicaux ont été décrits dans une étude faite par le **CENTRE TECHNIQUE DU MACHINISME AGRICOLE** pour la Chambre Syndicale des Constructeurs Français de Machines Agricoles.

V. — Organisation à réaliser dans les Territoires d'outre-mer pour permettre de pratiquer la motoculture dans des conditions rationnelles.

Il faut distinguer l'organisation sur le plan commercial et l'organisation sur le plan agricole, la première primant la seconde.

1° *Sur le plan commercial*

Il importe que les constructeurs aient dans les grands centres des Territoires des représentants directs et qualifiés. Si le représentant est une grande Société commerciale à activités multiples, elle devra avoir une branche « machine agricole », dirigée par du personnel spécialisé connaissant à la fois le machinisme agricole et le milieu agricole.

Si le représentant est un garage il lui faudra une branche « tracteurs » indépendante de la branche « automobiles » aussi bien au point de vue technique que commercial.

Enfin, le représentant ne devra pas se contenter de vendre, il devra assurer le « Service » et suivre le matériel chez les clients, de façon à en permettre le bon fonctionnement permanent. Cela suppose qu'il disposera d'ateliers convenablement équipés et de stocks de pièces de rechange dans le plus grand nombre possible d'agences. C'est à cette condition seulement que la motoculture pourra se développer rapidement.

2° *Sur le plan agricole*

Les stations expérimentales officielles de motoculture doivent servir de guides aux agriculteurs. Leur rôle consiste à essayer les matériels nouveaux dans les conditions normales de travail, à mettre au point des méthodes de culture aussi rentables que possible, à signaler aux constructeurs les modifications à apporter à leurs machines.

Le rôle de guide des services techniques de l'Administration est particulièrement important en région de petite et moyenne culture, où la motoculture n'est rentable que sous la forme coopérative. Dès maintenant, des coopératives de culture mécanique du maïs fonctionnent au Cambodge.

Enfin, un autre rôle essentiel des services techniques est la formation des spécialistes africains de motoculture : conducteurs et mécaniciens. Des écoles pratiques devraient être créées en liaison avec le Service de l'Enseignement Technique et annexées aux Stations officielles de culture mécanique.

VI. — Principaux débouchés qui s'offrent actuellement à l'industrie française du machinisme agricole

A mesure que progressera l'exécution du Plan de mise en valeur des Territoires d'outre-mer, l'industrie française sera de plus en plus solli-

citée pour la fourniture des engins de défrichement à grande puissance, dont la construction va de pair avec celle des gros tracteurs à chenilles de plus de 100 CV, soit agricoles, soit de travaux publics.

En ce qui concerne le matériel agricole proprement dit, de grosses demandes de tracteurs, de préférence à moteur Diesel, émanent des divers Territoires. L'Afrique Occidentale, Madagascar et l'Indochine (Cambodge) réclament des chaînes de culture pour le riz. La Compagnie Générale des Oléagineux Tropicaux (C. G. O. T.) et les services officiels d'Afrique Occidentale et d'Afrique Equatoriale recherchent des chaînes de culture pour l'arachide.

Dans ce dernier cas, comme dans celui du riz, il s'agit d'entreprises exploitant des domaines de plusieurs milliers d'hectares, qui constituent une clientèle particulièrement intéressante pour les fournisseurs.

Les planteurs de caféiers, de bananiers, de manioc, de sisal s'intéressent également à la mécanisation de leurs exploitations.

Enfin, il ne faut pas négliger le débouché constitué par l'agriculture traditionnelle. La culture attelée de l'arachide, du riz, du coton est notamment appelée à un grand développement en Afrique Occidentale et Equatoriale.

Depuis un an, la grosse demande de l'agriculture française consécutive à la guerre s'est ralentie, ce qui laisse à nos industriels davantage de temps pour s'occuper de l'équipement des Territoires d'outre-mer. Un certain nombre de constructeurs ont déjà mis à l'étude et même livré des matériels spéciaux. D'autres ont envoyé dans diverses zones des tracteurs et des machines métropolitaines, en vue d'étudier leur comportement et de déterminer, avec le concours des usagers et des services techniques officiels, les modifications à apporter. L'importance du débouché justifie les efforts entrepris, qui devront être amplifiés de façon à permettre la réalisation d'un équipement rationnel aussi rapidement que possible.

CULTURE MÉCANIQUE DE L'ARACHIDE AU SÉNÉGAL

par F. Bouffil

Ingénieur-Docteur

Généralités

La culture mécanique de l'arachide au moyen d'engins motorisés ne doit pas être envisagée avec le seul but d'augmenter la production par l'extension de la mise en valeur de plus grandes surfaces. Bien au contraire, on doit la comprendre comme un moyen permettant d'instaurer dans un pays, où l'anarchie culturale est manifeste, des méthodes modernes de culture donnant la possibilité d'appliquer des assolements corrects, de conserver le « capital sol » et d'avoir un moyen efficace de lutter contre l'érosion des sols, qui ne manquerait pas de s'accélérer si les surfaces ensemencées progressaient d'une façon anormale.

Cette anarchie culturale entraîne en effet actuellement un déboisement à outrance. Sur ces terrains neufs, des cultures successives d'arachides (avec de temps en temps un peu de mil) sont pratiquées jusqu'à fatigue du sol. Lorsque le rendement diminue très sensiblement, l'exploitant déboise plus loin, déplace son village et s'installe sur un nouveau terrain. L'ancien est laissé à l'abandon, aucun travail d'amélioration n'y est établi. Il se produit, depuis plusieurs années, un déplacement constant vers l'Est du Sénégal. Il menace de descendre sur le Sud et cela il faut l'éviter.

Cette tendance au déboisement n'est pas particulière au Sénégal, c'est pourquoi il est urgent qu'une politique agricole soit établie si l'on désire éviter la stérilisation accélérée de l'Afrique. Au Sénégal, pour être rapide, cette politique agricole devra avoir recours à la mécanisation. En effet, aucun arrêté ne permettra de réglementer la culture car nous sommes dans un pays à « monoculture industrielle ». Seule, l'arachide permet au cultivateur de se procurer l'argent dont il a besoin. Et cela est grave. C'est là la véritable raison qui a poussé l'Inspection Générale de l'Agriculture à envisager la mise en pratique de la motoculture. La tâche sera lourde, l'application sera longue. Mais le jour où, par l'intermédiaire de groupements bien définis, conciliant à la fois la culture de l'arachide et la conservation des sols, on aura l'assurance de maintenir ou même d'augmenter le potentiel de production, on pourra considérer que le but recherché est atteint. Cela demandera peut-être l'engagement de certains capitaux au départ. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'économie du Sénégal repose entièrement sur la production agricole.

Qu'on le veuille ou non, seuls les services techniques de l'Agriculture ont la responsabilité de la vie économique du territoire. Bien que souvent peu favorisés, avec des moyens financiers restreints, ils n'en continuent pas moins leur tâche avec la conviction de faire œuvre utile. Les résultats déjà obtenus ne sont pas négligeables, ceux à venir sont pleins de promesses.

Il est simplement à souhaiter que leur action soit mieux comprise.

Aperçu économique

Actuellement, l'arachide au Sénégal est payée au producteur 14.500 francs C. F. A. la tonne. Le salaire minimum d'un manœuvre est fixé à 104 fr. Si le cours de l'arachide est rendu libre, il subira les fluctuations des cours mondiaux, c'est-à-dire que, si une surproduction des corps gras se manifeste, la demande étant moindre, les cours tomberont. Ils peuvent par contre être plus élevés, mais dans ce cas il ne faut pas s'attendre à une montée en flèche, mais plutôt à une majoration

de quelques points seulement. Si, d'autre part, le Gouvernement décide de faire diminuer le coût de la vie, il agira en premier lieu sur la production alimentaire, comme cela est toujours de règle et diminuera, à la production, le prix de l'arachide de plusieurs points. De toute façon, le cultivateur verra la dévalorisation de son produit arriver bien avant que le prix des objets manufacturés et notamment du matériel agricole ainsi que celui de la main-d'œuvre ne diminuent. D'ailleurs il apparaît que, depuis de nombreuses années, le prix du matériel de culture, de même que les salaires, progressent à une cadence beaucoup plus rapide que la valorisation des produits agricoles. En 1928, si mes souvenirs sont justes, l'arachide valait 0 fr. 75 et le salaire journalier était de 1 fr. 75. Aujourd'hui, l'arachide vaut 14 fr. 50 et le salaire est de 104 fr. Dans le premier cas c'est donc un coefficient d'environ 20 et dans le deuxième un coefficient d'environ 60. Si je possédais le cours des produits industriels, on pourrait se rendre compte que leur coefficient s'approcherait bien plus de celui de la main-d'œuvre que de celui des produits agricoles.

Est-ce à dire que la mécanisation de l'arachide est, de ce fait, condamnée ? Pas du tout.

Il est évident que la culture de l'arachide, telle qu'elle est pratiquée actuellement par les indigènes, ne répond plus aux exigences du moment. Les possibilités de « l'individu cultivateur » sont faibles. Le travail est long et pénible. Il doit à la fois pourvoir à sa culture industrielle (arachide) et à sa culture vivrière (mil). Or, il a été démontré à plusieurs reprises que ce qui conditionne en grande partie la réussite de la culture de l'arachide est la rapidité du semis au moment opportun. Le cultivateur l'a bien compris puisqu'il a adopté d'emblée le semoir dès son apparition, outil qui lui permet d'ensemencer dans la journée une superficie beaucoup plus importante qu'avec le semis à la main. La houe bineuse a beaucoup moins de succès car, à la levée, le cultivateur toujours très optimiste croit avoir devant lui un temps suffisant pour désherber son champ. Ce qui d'ailleurs est souvent faux : si l'année est assez pluvieuse, le champ est envahi par l'herbe dès le début, les binages sont mal exécutés et la production s'en trouve diminuée.

D'un autre côté si l'économie de la Fédération se tournait vers une production intensive d'arachide au Sénégal, les autres territoires devenant producteurs vivriers, il n'y aurait plus assez de cultivateurs sénégalais pour mettre en valeur leurs terrains. Le renforcement de la main-d'œuvre par les navétanes est devenue une utopie, car ils arrivent maintenant à coûter plus cher qu'ils ne rapportent.

Alors, comment concevoir l'augmentation de la production sans apport de nouvelle main-d'œuvre ? Simplement par mécanisation.

Qu'est ce que la motoculture et quels en sont les avantages ?

On peut définir la motoculture ainsi : c'est le remplacement de la traction animale par le moteur.

Le principal avantage de la motoculture en Europe est de libérer le cultivateur d'une sorte d'esclavage. En effet, le fait d'avoir des animaux de traction (chevaux, ânes, mulets ou bœufs) implique l'obligation de les nourrir tous les jours de l'année, de se lever chaque matin très tôt pour leur donner leur première ration de façon à ce qu'à l'heure du travail, c'est-à-dire à la pointe du jour, ils soient capables de fournir l'effort qui leur est demandé. Avec la mécanisation, cette servitude est abolie. De plus, le tracteur ne « mange » que lorsqu'il travaille. Il n'est pas nécessaire de l'entretenir l'hiver.

Enfin, la motoculture permet de mettre à la disposition du cultivateur une puissance de traction, qu'il lui est difficile d'obtenir avec ses attelages. Beaucoup de travaux sont réalisables par la motoculture, alors qu'ils ne le sont pas avec les moyens de la culture ordinaire. Le travail est beaucoup plus rapide et les possibilités plus grandes.

En Afrique, le problème est légèrement différent. Le cheval sera encore longtemps conservé, même si la mécanisation progresse : c'est avant tout l'animal de selle. Son propriétaire s'en sert presque journellement pour ses déplacements qui, il faut bien le dire, se font en général dans un rayon relativement restreint.

Motoculture et agriculture

La motoculture n'est praticable qu'aux gens qui connaissent parfaitement l'agriculture. Comme l'agriculture, la motoculture s'apprend. Or, au Sénégal, on peut dire que, dans le sens strict du mot, il n'y a pas d'agriculteurs. Ce n'est pas un reproche à faire aux cultivateurs. Et pourquoi ne sont-il pas de vrais agriculteurs ? En premier lieu, les cultivateurs mènent une vie très simple. Les conditions climatiques aidant, ils se contentent de la paillotte et d'un vestiaire tout à fait rudimentaire. Leurs déplacements étant rares, ils n'ont que très peu de besoins. Avant la guerre ceux-ci croissaient. Le commerce en général s'était ingénié à leur en créer de nouveaux, ce qui commençait à les inciter à cultiver davantage, mais, avec la guerre, vint le manque de ravitaillement et de bimbeloterie ; le cultivateur revint aux heures heureuses pour lui du « minimum ». Un nouveau départ de ses exigences semble cependant se manifester. Pourquoi, dans ces conditions, cultiver plus qu'il ne le faut ? L'indigène thésaurise rarement. Alors, avec la facilité que lui accordait le moment, il s'est laissé vivre. Il n'envisage aucun effort pour améliorer ses méthodes de culture, il ne cherche pas à appliquer chez lui ce qu'il exécute journellement ailleurs. C'est ainsi que nous avons des manœuvres qui, depuis de très nombreuses années, labourent, sèment au semoir, binent à la houe, fauchent, en un mot utilisent journellement le bétail et des instruments pour les différents travaux agricoles, mais le soir, arrivés chez eux, ils travaillent leur terre avec des moyens rudimentaires alors que certains d'entre eux possèdent chevaux, bœufs et ânes.

C'est pourquoi on peut dire dès maintenant, que la motoculture ne pourra se généraliser qu'après un sérieux apprentissage qui exigera en premier lieu la formation d'agriculteurs éclairés. Il serait en effet dangereux pour l'économie du pays de mettre entre les mains des cultivateurs des appareils de culture mécanique, car on risquerait de les voir exécuter des façons culturales à contre-sens, ce qui irait à l'encontre du but recherché.

Comment doit-on concevoir la mécanisation

La « culture attelée » de l'arachide remplaçant la culture uniquement à la main a été et doit rester le premier stade de la motoculture. On a le devoir de poursuivre l'étude de son amélioration pour franchir la première étape de familiarisation du cultivateur et de l'instrument.

En dehors des centres de Kaffrine et de la C. G. O. T., la motoculture devra, tout au moins au début, n'être installée que sous forme de « groupements professionnels » ayant à leur tête un conseiller technique très au courant des méthodes de culture.

La mécanisation devra en quelque sorte être réglementée. En effet, qui dit motoculture dit également déforestation. Or, en ce domaine, une déforestation à outrance serait la mort du Sénégal. Il sera donc nécessaire, en premier lieu, d'établir des protocoles d'exploitation prescrivant notamment l'établissement de brise-vents. Ces protocoles exigeront également un assolement strict et la réserve du potentiel humique par l'utilisation des engrais verts. Cette réglementation, il ne faut pas se le cacher, sera difficile à réaliser. Elle devra cependant être établie le plus rapidement possible afin qu'elle puisse précéder de beaucoup la pratique en grand de la motoculture par des puissances politiques ou religieuses.

Lorsqu'un groupement agricole voudra cultiver par ces moyens modernes, il devra se soumettre aux règlements en vigueur, qui correspondent d'ailleurs approximativement à ceux du Service de la Conservation des Sols d'Amérique. Les techniciens donneront leur avis sur la possibilité ou l'impossibilité des travaux prévus.

Quelle sera alors la technique à adopter

La culture mécanique de l'arachide peut s'envisager de différentes façons :

1° Le terrain à mettre en exploitation est la forêt.

2° La culture se fera sur un terrain en partie déforesté.

1° Le terrain à mettre en exploitation est la forêt

Il faudra donc en premier lieu déforester, tout en respectant les conditions élémentaires de la conservation des sols, c'est-à-dire en conservant ou créant des brise-vents qui seront orientés de telle façon qu'ils puissent autant que possible éviter à la fois l'érosion éolienne et l'érosion par ruissellement. On ne devra pas sacrifier l'un à l'autre et si des travaux supplémentaires s'imposent pour éviter l'érosion par ruissellement, il ne faut pas hésiter à les réaliser. La déforestation nécessitera un parc de matériel lourd. Le chenillard sera préféré, car les souches sont plus souvent mortelles pour les pneus que pour les chenilles. D'autre part, la contexture même du sol nécessite la chenille. Ce matériel lourd devra pouvoir être utilisé, après l'abatage, au débardage, opération pénible, lente et coûteuse. La mise à feu des arbres abattus est une tâche délicate et on peut se demander qu'elle en sera la conséquence sur la valeur du sol.

Si l'abatage doit se faire, on peut dire obligatoirement, pendant la saison des pluies pour permettre de retirer du sol le maximum de racines, il n'en est pas moins vrai que dans le sol, beaucoup d'entre elles resteront, ce qui nécessitera un travail supplémentaire d'extraction ou de découpage par des engins appropriés. Viendra ensuite le planage. Ces dernières opérations peuvent et doivent se réaliser en saison sèche, la saison humide étant uniquement consacrée à l'abatage. Elles pourraient évidemment être menées de front, mais elles exigeraient un parc trop important. Lorsque le terrain sera plané, est-ce à dire qu'il puisse supporter une culture correcte d'arachide à l'hivernage suivant ? Non. L'arrachage entraîne en surface un trou et en profondeur un foisonnement du sous-sol. Le trou de surface est facilement comblé par le planage, mais avec une terre remuée, et le foisonnement du sous-sol persiste, ce qui se manifeste, l'hivernage suivant, par un affaissement de l'emplacement de l'arbre qui devient une petite mare, où l'eau peut stagner suffisamment de temps pour détruire les semis. Il sera donc nécessaire de faire un deuxième planage au début de l'hivernage après une forte pluie, mais cela retardera la culture et il est possible qu'après ce deuxième planage il soit trop tard pour faire de l'arachide. Alors que faire la première année ? Laisser le sol sans culture ? Ne pratiquer seulement que des façons aratoires ? L'économie ne le permet pas. Il faudra alors envisager la culture d'une plante industrielle pouvant se semer assez tard et permettant un rapport peut-être faible mais certain (tournesol, sésame, etc.). Il est indispensable que la première année rapporte.

2° La culture se fera sur un terrain en partie déforesté

Le travail sera beaucoup facilité. Avec un parc relativement restreint les opérations d'arrachage, de groupage du bois en bordure des soles, du planage seront réalisables simultanément, le planage présente des inconvénients moindres que précédemment.

Dans un cas comme dans l'autre, l'objectif principal sera la mise en culture du sol par l'arachide. Alors se pose le problème de la mécanisation qui nécessitera un parc bien différent de celui de la mise en exploitation. Si la mise en exploitation exige un matériel lourd, la mécanisation nécessitera des engins moyens. Encore faut-il distinguer les opérations successives avec leurs exigences. Si le labour et l'arrachage nécessitent actuellement des tracteurs d'environ 40 CV, les semis et les binages peuvent être réalisés avec des outils beaucoup plus légers. Le matériel américain, qui est conçu pour des conditions de travail différentes des nôtres avec un tracteur de type unifié (30 CV), ne convient pas, à notre avis, à l'Afrique. Nous sommes en effet importateurs de carburant que nous payons en devises alors que les américains le payent beaucoup moins cher que nous. Il leur importe donc peu de dépenser un peu plus de carburant avec un engin surpuissant pour certains travaux mais pouvant, par contre, exécuter les labours et l'arrachage. C'est la raison pour laquelle les groupes de motoculture pour l'arachide (Massey Harris, John Deere, Mac Cormick, etc.) sont couramment utilisés en Amérique, alors que chez nous, ils ne donnent pas entière satisfaction. S'ils permettent le semis, les binages et l'arrachage, ils sont inutilisables pour les labours d'enfouissement d'engrais verts au

cours de l'hivernage, alors que les binages terminés laissent les unités culturales disponibles. Même sur un terrain enherbé, ils sont incapables, à certaines périodes, de tracter une déchaumeuse, voire même un cultivateur. Est-ce par manque de puissance ? Non. Au contraire, leur possibilité d'utilisation pour le semis et les binages est surtout dû à un excès de puissance. En effet, ce sont des tracteurs de 28-30 CV qui travaillent avec des engins portés (semoirs et bineuses) instruments relativement légers. Or, des essais faits cette année avec un semoir à trois rangs jumelés, confectionné sur place et tracté, ont démontré qu'en terrain correct un tracteur de 9 CV (le Pony) était suffisant. Evidemment, en terrain plus humide le tracteur s'enfonçait, mais un John Deere de 18 CV a permis la traction. Il y a donc alors pour les unités utilisées surpuissance pour le semis et les binages, c'est ce qui expliquerait que ces tracteurs donnent, jusqu'à maintenant, satisfaction dans la région moyenne du Sénégal. Mais en sera-t-il de même dans les régions à fortes précipitations au début de l'hivernage qui détrempent le sol ? Ne verra-t-on pas les tracteurs s'enliser ? Devra-t-on attendre que le sol soit suffisamment ressuyé pour les faire pénétrer sur le terrain ? Ne devra-t-on pas attendre trop longtemps et dépasser la date limite du semis ? Le problème reste posé. Ce n'est pas, à notre avis, une question de puissance mais certainement une question *d'adhérence*. Ces tracteurs sont à roues garnies de pneumatiques. Dès qu'ils ont un effort à fournir, ils ont une tendance manifeste à s'enfoncer et dès que cet enfoncement des roues arrières est amorcé, il s'accentue à un rythme accéléré. Quelle en est la cause ? Tout simplement la texture du sol. Mais est-ce une raison pour employer pour des travaux demandant une certaine force un tracteur surpuissant pour s'assurer, dans les régions où cela est possible, les semis et les binages ? Non. La surpuissance se paye et, qui plus est, en devises étrangères. Pourquoi utiliser un tracteur de 28-30 CV alors qu'un 18 CV suffit à faire le travail. Dans une exploitation de ce genre l'objectif à ne pas perdre de vue est la limitation de la consommation de carburant à sa juste mesure.

Comment alors envisager la possibilité de la culture mécanisée de l'arachide ? En dehors du parc d'exploitation qui nécessite des outils nettement spécialisés et de puissance variable selon le travail qu'on leur demande, il est à créer un parc de culture. Ce dernier doit comporter pour le moment un parc double :

1° Instruments de préparation du sol et d'arrachage.
2° Instruments de culture.

1° *Instruments de préparation du sol et d'arrachage*

Ils devront avoir une puissance à déterminer. Leur plus gros travail sera de faire des labours d'hivernage avec enfouissement d'engrais verts. Pour ces travaux une surpuissance ne nuit pas, elle permet d'aller plus vite en toute sécurité. Comment seront-ils équipés ? Sur *chenilles*. Le tracteur à roue s'enfonce si sa puissance est à la limite (ce qui fait perdre du temps et est onéreux) ou alors il demande une surpuissance qui n'est pas économique. Il conviendra certainement pour l'arachage si le terrain est suffisamment souple. En année normale, avec sécheresse exagérée en fin d'hivernage, il pourra probablement exécuter l'opération d'ailleurs dans d'assez mauvaises conditions de réalisation, de nombreuses mottes de terre restant adhérentes aux pieds d'arachide.

2° *Instruments de culture*

Ces derniers devront être *tractés*. L'instrument porté n'a sa raison d'être que dans des terrains restreints où l'on doit tourner fréquemment et où les fourrières sont courtes. Ce n'est pas le cas au Sénégal.

Les semoirs, tout en étant tractés, devront avoir leurs tubes et sabots distributeurs indépendants et articulés verticalement de façon à pouvoir épouser constamment les sinuosités superficielles du sol.

Les bineuses seront tractées et auront également leurs pièces travaillantes articulées verticalement. Le terrage sera réglable. La houe à déplacement latéral équipée avec un volant (genre houe à betteraves) donnerait certainement de bons résultats. Il serait alors nécessaire que l'appareil ait un siège pour que l'ouvrier chargé du binage puisse voir la culture et guider son appareil.

Quels tracteurs doit-on employer ? Encore des chenillards. Et cela toujours pour la même raison : pas de surpuissance, le carburant coûte cher. Des tracteurs de 18 à 20 CV capables de tracter un semoir à lignes jumelées de quatre rangs, c'est-à-dire de 4 mètres de largeur de semis. Voilà à notre avis l'avenir. Mais doit-on pour cela avoir des engins compliqués, nécessitant un graissage minutieux, des chenilles énormes alourdissant l'appareil ? Non pas. Ces tracteurs, au contraire, devront être réalisés sur le type chenillette Studebaker de l'armée américaine avec chenilles légères, développant sur le sol une pression minimum avec une grande surface portée. Cette chenille d'une conception mécanique parfaite répond admirablement à nos besoins. Avec cette chenillette Studebaker, qui avoue 18 CV, nous avons réalisé, pendant la saison des pluies 1949, un labour de déchaumage avec enfouissement de la végétation à la charrue à neuf disques Massey Harris sans difficulté. L'expérience sera reprise l'année prochaine et si elle est concluante, un tracteur de 18-20 CV à chenilles allégées, sans tuiles exagérées ni galets de roulement et surtout sans graissage délicat (ce qui est toujours une source d'ennuis), permettrait pour la culture mécanique de l'arachide un *seul et même engin* qui, compte tenu de son chemin de roulement, pourrait très certainement revenir à un prix bien inférieur à celui des tracteurs actuels à chenille. Si son utilisation est possible dans les contrées plus humides, alors la solution de la mécanisation économique de la culture de l'arachide sera résolue. Nous y aurons travaillé et aurons alors la satisfaction d'avoir apporté une part constructive dans ce problème délicat.

BUREAU INTERAFRICAIN DES SOLS

Le Bureau interafricain d'information sur la conservation et l'utilisation des sols vient d'être ouvert à Paris.

Cet organisme est l'un des Bureaux et Comités scientifiques permanents, dont la Belgique, la Grande-Bretagne, la France, le Portugal et l'Union de l'Afrique du Sud ont décidé la création dans le cadre de la politique de coopération technique qu'elles poursuivent en Afrique au Sud du Sahara.

Il concrétise le désir de ces cinq Puissances d'utiliser au mieux et de sauvegarder le patrimoine foncier des populations autochtones, dont elles ont la charge, et d'en assurer le développement économique et social.

Chargé de constituer un centre international d'information et de documentation sur tous les problèmes techniques économiques et sociaux posés par la conservation et l'utilisation des sols, le Bureau Interafricain des Sols (B. I. S.) doit, par tous les moyens mis à sa disposition, faciliter les travaux de tous les organismes africains chargés de veiller à la conservation et à la bonne utilisation des sols. Il doit, en outre, faciliter les contacts et établir les liaisons permanentes entre les comités régionaux africains pour la conservation et l'utilisation des sols, le service pédologique interafricain et tous les experts et organismes nationaux ou internationaux préoccupés des mêmes problèmes.

La convention, ratifiée par les cinq Puissances intéressées, lui confère les attributions suivantes :

a) Constituer un centre d'information et de documentation bibliographiques sur tous les aspects techniques, économiques et sociaux de la conservation et de l'utilisation des sols.

b) Editer un bulletin périodique bilingue (français-anglais). Ce bulletin assurera la publication :

de fiches bibliographiques analytiques,
de notes sur les travaux en cours dont les auteurs auront autorisé la diffusion,
d'études de synthèse préparées par le Bureau sur des sujets choisis.

c) Distribuer aux pays participants, sous forme de documents, les informations, dont le caractère d'urgence nécessite la diffusion immédiate.

d) Satisfaire à des demandes particulières de documentation émanant des pays participants.

e) Faciliter les contacts nécessaires entre les comités régionaux.

f) Provoquer et faciliter les rencontres entre les experts de ces différentes régions.

g) Faciliter, en accord avec les comités régionaux, les consultations et visites des spécialistes de tous autres pays.

h) Tenir à jour une liste de personnes et d'organismes intéressés dans les questions concernant la conservation et l'utilisation des sols.

i) Entretenir des relations étroites avec les organismes nationaux et internationaux préoccupés des mêmes problèmes.

Le siège du Bureau Interafricain d'information sur la conservation et l'utilisation des sols est situé à Paris (57, rue Cuvier, V[e]) dans les locaux du Muséum National d'Histoire Naturelle. Tél. Gob. 69-57.



L'HERBE DES BERMUDES

L'herbe des Bermudes (*Cynodon dactylon*) est de plus en plus employée aux Etats-Unis comme plante fourragère. On la reproduit par éclats de touffes, que l'on met en terre mécaniquement.

Agriculture, 1949 (nov.), p. 288.

LE LAIT ÉCRÉMÉ ET LE BABEURRE COMME ENGRAIS

D'essais effectués en Amérique, il ressort que des plants de tomate arrosés avec du lait écrémé ou du babeurre ont doublé leur production. Ce serait le résultat d'une action hormonale.

Agriculture, 1949 (nov.), p. 288.

L'AMMONIAC ANHYDRE (1)

Aux Etats-Unis, les surfaces fertilisées avec l'ammoniac anhydre ont été les suivantes :

1946-1947	36.000 ha
1947-1948	200.000 ha
1948-1949	400.000 ha

Bulletin des engrais, 1949 (nov.), p. 160.

TRAITEMENT SIMULTANÉ DU MILDIOU ET DE L'OIDIUM PAR LE COMPLEXE VERDET PERMANGANATE

Desflassieux (A.) a expérimenté avec succès, dans l'Aude, sur vigne et sur pêcher, le mélange

(1) *L'Agronomie Tropicale*, 1949 (5-6), p. 329.

verdet neutre et permanganate pour lutter contre le mildiou et l'oïdium. Le mélange s'effectue sans précaution particulière : 1 kg. de verdet dans 90 l. d'eau et 125 g. de permanganate dans 10 l. d'eau. Trois pulvérisations suffisent pour la vigne : à l'éclatement des bourgeons ; quinze jours après, les rameaux ayant 15 à 20 cm. ; un peu avant la floraison.

Comptes rendus Acad. Agri., 1949 (26 oct.), p. 606-10.

EMPLOI DE LA PAILLE

D'essais effectués, depuis 1933, à Rothamsted experimental station, on conclut : la paille enfouie améliore les propriétés physiques des sols lourds. Elle immobilise de l'azote et il est nécessaire d'apporter un complément d'engrais azoté à la culture suivante. Ce complément doit être distribué à la période convenable et non avec la paille. Le compost de paille immobilise également l'azote et il ne peut, par conséquent, être considéré comme un remplaçant efficace de l'azote minéral.

La Potasse, Mulhouse, 1949 (nov.), p. 177-8.

LES AGRUMES EN FLORIDE

Les nouvelles plantations effectuées en Floride, en 1946-47, ont été : orangers 3.644 ha., dont 50 % en Valencia, 15 % en Hamelin, 10 % en Parson Brown, 10 % en Pineapple, etc.

Grape-fruits, 1.408 ha., dont 30 % en Thompson Pink, 2 % en Duncan, 20 % en Marsh Seedless, 15 % en Henninger Ruby, etc.

Revue agric. Afrique du Nord, 1949 (23 déc.).

PLANTES CULTIVÉES RÉSISTANT AU 2,4 D

Les plantes suivantes ne résistent pas au 2,4 D, au moins dans leur jeune âge : luzerne, haricot, melon, carotte, trèfle, coton, aubergine, vigne, *Hibiscus*, *Lespedeza*, poivrier, soja, épinard, betteraves à sucre, tomate, pastèque, etc.

Les plantes suivantes résistent à des doses de 2,4 D suffisantes pour détruire les mauvaises herbes : pommier, orge, maïs, lin, avoine, pomme de terre, riz, seigle, sorgho, canne à sucre, blé, etc.

Farmers Bulletin n° 2006, 1948 (nov.)

PRÉCAUTIONS DANS L'EMPLOI DU 2,4 D SUR LES AGRUMES

A 1 % sur un sol sec, ce désherbant peut avoir un effet toxique. Il semble préférable de l'utiliser après une irrigation, pour qu'il puisse se décomposer avant la suivante.

Revue française de l'oranger, 1949 (déc.), p. 437.

ÉLECTRIFICATION RURALE AUX ÉTATS-UNIS

Plus des trois quarts des fermes des U. S. A. sont électrifiées, contre 10,9 en 1935.

Nature, Paris, 1950 (janv.).

VERGERS EXPÉRIMENTAUX

L'Université de Californie possède cinq cent-neuf parcelles de vergers réparties dans trente-six zones différentes. Les questions à l'étude sont : reproduction, culture, nutrition, fertilisation, irrigation.

Revue française de l'Oranger, 1949 (déc.), p. 447.

LES PREMIERS RÉSULTATS DE LA FUMURE A L'AMMONIAC ANHYDRE EN FRANCE

On a opéré sur betteraves à sucre et sur colza. Des essais sur betteraves à sucre, on peut conclure que l'ammoniac anhydre a, du point de vue agronomique, la même valeur fertilisante que les autres engrais azotés.

Bulletin des engrais, 1949 (déc.)

LE PLAN DE CULTURE DES ARACHIDES EN AFRIQUE ORIENTALE ANGLAISE

La Chambre des Communes a consacré le 21 novembre à un débat sur ce plan. Le Ministre du Ravitaillement a annoncé pour 1954 la mise en exploitation de 240.000 ha. de terre ; les investissements seraient alors d'environ £ 25.000.000.

Presse anglaise du 22-11-49.

LA RIZICULTURE EN ARGENTINE

	Surface plantée	Production en paddy
	—	—
1929-30	9.000 acres	295.000 bushels
1939-40	82.000 —	4.752.000 —
1948-49	128.000 —	5.879.000 —

1 acre = 0,405 ha 1 bushel = 0,204 hl.

The Rice Journal, 1949 (déc.).

LES FERMES AUX U. S. A.

Il existait aux Etats-Unis, en 1945, près de six millions de fermes, dont les deux tiers en exploitation directe. Leur surface moyenne est de 80 ha. Un cinquième seulement atteint de grandes superficies. En 1947, on compte plus de dix millions d'agriculteurs, dont seulement un peu plus de deux millions de salariés.

Revue agricole Afrique Nord, 1950 (13 janv.), p. 22.

UNE NOUVELLE DÉNOMINATION DE L'ISOMÈRE γ DE L'H. C. H.

Les américains remplacent l'ancienne dénomination d' « isomère gamma de l'H. C. H. » par le terme « Lindane », contenant 99,8 % d'isomère γ.

Phytoma, 1950 (janv.), p. 32.

CONFÉRENCE EUROPÉENNE DU TABAC

Une conférence européenne du tabac se tiendra à Rome du 10 au 13 septembre 1950.

POUR CENT FRANCS

Avec cette somme, il est possible de se procurer l'un des produits alimentaires suivants :

	Calories	Protides g	Lipides g	Glucides g	Phosphore g	Calcium g	Vitamine E mg	B¹ mg	B² mg	PP mg	Car mg	A mg	D mg
2,5 l. lait pasteurisé	1.679	85	92,5	122,5	2,25	3,13	50	1,25	3,25	5,5	0,35	0,5	0,005
325 g. camembert	1.004	65	78	13	0,49	0,32	1,3	—	1,6	—	—	—	—
190 g. gruyère	616	43,05	57	2,9	1,14	1,7	—	—	—	—	—	—	—
4 œufs	304	26	24	1,2	0,4	0,1	—	0,24	0,62	0,12	1,4	0,68	0,0036
230 g bœuf sans os	377	41,4	23	1,15	0,51	0,05	3,5	0,44	0,55	10,3	—	0,05	
210 g veau sans os	365	37,8	23	1,08	—	—	1,7	0,20	0,32	17			

L'Agriculture pratique, 1950 (janv.).

MISE AU POINT

L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE DANS LES TERRITOIRES D'OUTRE-MER

Dans la Note portant le titre : « L'Enseignement agricole dans les Territoires d'outre-mer » parue dans le n° 3-4, 1950, de *L'Agronomie Tropicale*, p. 178-82, le classement de certaines Ecoles d'enseignement supérieur était établi pour la commodité et la clarté de l'exposé, sans lui donner son sens réglementaire d'après la terminologie du Ministère de l'Agriculture, telle qu'elle ressort du tableau suivant :

CLASSEMENT DES ÉTABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT AGRICOLE
(d'après la loi du 12 juin 1943, modifiant la loi du 15 juillet 1941)

- 3e degré :
  - Institut National Agronomique et ses sections spécialisées,
  - Ecoles Nationales d'Agriculture,
  - Ecoles Nationales vétérinaires.
- 2e degré :
  - 1ere section :
    - Ecoles régionales d'agriculture,
    - Ecoles spécialisées,
    - Ecoles d'enseignement ménager agricole,
    - Ecoles saisonnières d'agriculture.
  - 2e section :
    - Ecoles Nationales spécialisées (Ecole Nationale d'Horticulture et Ecole Nationale des Industries agricoles),
    - Ecoles Nationales d'Enseignement ménager agricole.
- 1er degré :
  - Enseignement postscolaire public agricole,
  - Enseignement postscolaire ménager agricole.

L'Institut National Agronomique et les Ecoles Nationales d'agriculture, classés, d'après la Note de *L'Agronomie Tropicale*, au 2e degré, appartiennent réglementairement au 3e degré de l'Enseignement Supérieur. De même, l'Ecole Nationale des Industries agricoles (Douai) et l'Ecole Nationale d'Horticulture (Versailles) entrent en réalité dans la catégorie des établissements du 2e degré, 2e section de l'Enseignement Supérieur, et non au 1er degré comme le laisse supposer la Note de notre revue.





I

OUVRAGES ET DOCUMENTS GÉNÉRAUX

5-111

AUBRÉVILLE (A.). — **Flore forestière soudano-guinéenne**. Paris, 1950. Soc. d'Editions géographiques, Maritimes et Coloniales, 1 vol. 33 × 25 cm, 523 p., nombreuses illustrations.

L'aire géographique envisagée par cette Flore concerne tous les territoires africains de l'Union française à climat tropical. Elle s'arrête vers le Nord avec l'extinction de la végétation ligneuse et vers le Sud avec l'apparition des essences de la forêt équatoriale ; vers l'Est elle atteint la dorsale Nil-Tchad qui, du point de vue des espèces, est une limite floristique (une carte d'ensemble).

Bioclimats forestiers soudano-guinéens. — La classification est bioclimatique en ce sens : 1° que ceux des éléments du climat fournis par la météorologie, qui ont une action prépondérante sur la végétation, ont été particulièrement mis en valeur ; 2° que le caractère saisonnier de ces éléments a été plutôt retenu que les moyennes annuelles brutes ; 3° et enfin qu'il a été tenu compte de l'existence sporadique de certaines essences d'exigences écologiques connues, dont les peuplements n'ont plus leur extension climatique normale, parce qu'ils ont été détruits par le feu, facteur d'uniformisation des bioclimats.

CLIMAT SOUDANO-GUINÉEN. Climat type de l'Afrique tropicale boréale. Débute à l'Océan Atlantique par des sous-climats locaux, puis devient très uniforme à quelques détails près jusqu'en Ethiopie. Pluviométriquement, il est caractérisé par cinq à six mois de pluie et sept à six mois de saison sèche.

CLIMAT GUINÉEN MARITIME. Sous-climat atlantique de mousson, caractérisée par des pluies beaucoup plus copieuses, mais sans que la saison sèche en soit beaucoup raccourcie.

CLIMAT GUINÉEN-FOUTANIEN. Sous-climat montagnard à saisons très heurtées par l'alternance des pluies de mousson et de l'action desséchante de l'harmattan.

CLIMAT SAHÉLO-SOUDANAIS. Aussi développé en parallèle que le climat soudano-guinéen. Il en est la forme de transition vers une sécheresse plus accentuée et de caractère plus continental. Deux à quatre mois très pluvieux. Saison sèche très sévère de six à huit mois.

CLIMAT SAHÉLO-SÉNÉGALAIS. Climat de transition entre le climat continental précédent et le climat plus frais de la côte sénégalaise.

CLIMAT GUINÉEN BASSE-CASAMANCE. Sous-climat maritime du climat sahélo-soudanais, caractérisé par l'alternance brusque des saisons, comme le climat guinéen maritime, mais la durée de la saison pluvieuse et la hauteur de pluies y sont intermédiaires entre le climat guinéen maritime et le climat sahélo-soudanais.

CLIMAT SAHÉLO-CÔTE SÉNÉGALAISE. Climat très localisé, dû à l'influence rafraîchissante de l'alizé sur le climat général sahélo-soudanais.

CLIMAT DE LA ZONE TOGOLAISE ET DAHOMÉENNE. Enclave sèche dans la zone humide du climat subéquatorial qui se trouve de par sa position hors de l'influence de la mousson.

CLIMAT SAHÉLO-SAHARIEN. Climat subdésertique de transition continuant vers le nord la bande climatique sahélo-soudanaise. Chute annuelle de 200 à 400 mm.

CLIMAT SAHARIEN. Moins de 200 mm. d'eau par an. La végétation ligneuse ne peut se développer que dans les points de collecte des eaux de pluie (Une carte d'ensemble situe ces différents climats).

Description, iconographie, répartition et écologie des espèces.

La partie essentielle de l'ouvrage comporte la description de quatre cent cinquante-huit espèces presque toutes figurées au moins par un organe.

Du point de vue méthode descriptive, l'A. observe le même style clair et souple qui était déjà celui de la Flore forestière de la Côte d'Ivoire. Il fait essentiellement appel aux caractères simples, bien apparents et appréciables par le praticien. Le même souci s'observe dans les nombreuses illustrations dues, pour la plupart, à M. ADAM.

L'A., du point de vue conception de l'espèce, a tendance à regrouper certaines formes régionales en grandes espèces collectives. La connaissance directe qu'il possède du comportement écologique des espèces et de leur variabilité incite à adopter la plupart de ses propositions. Il y a donc d'assez nombreuses mises au point avec établissement de synonymies. Les tableaux de détermination de certains genres difficiles, comme *Acacia*, *Combretum*, etc..., sont particulièrement bien soignés et rendront les plus grands services aux praticiens.

Certaines propositions, comme l'assimilation d'*Amblygonocarpus* à *Tetrapleura*, appellent cependant des réserves. Par contre, certaines combinaisons nouvelles proposées récemment çà et là par d'autres auteurs semblent ignorées ; mais qui pourrait se flatter d'en avoir une fois fini avec cette question.

Un caractère intéressant de cet ouvrage est que de nombreuses cartes intercalées dans le texte indiquent clairement la répartition de beaucoup des espèces. Ces documents valent surtout pour les espèces géographiques d'un même groupe qui se succèdent sur l'aire et, ainsi que l'indique l'A., ils permettront souvent d'entraîner favorablement le déterminateur vers la reconnaissance exacte des espèces.

En résumé, cette Flore marque une date dans l'histoire des recherches botaniques de l'Afrique. Elle n'est pas une simple adaptation à l'usage des forestiers de connaissances déjà acquises, mais est originale et novatrice à plus d'un titre. Il n'est pas douteux qu'elle

contribuera grandement à étendre la connaissance des végétaux ligneux parmi les praticiens et à favoriser les recherches ultérieures de tous ordres, y compris celles des applications utilitaires.

H. J. F.

5-112

RICHARD-MOLARD (J.). — **Afrique occidentale française**. Préface de M. Théodore Monod. Paris, Berger-Levrault, 1949, 239 p., 36 croquis ou photos.

Cet ouvrage général sur l'Afrique Occidentale Française est préfacé par M. Théodore MONOD, Directeur de l'Institut Français de l'Afrique Noire. Alors qu'il existe des milliers de livres et articles éparpillés touchant l'A. O. F., fort peu la considèrent dans son ensemble.

Dans le premier chapitre, le Milieu Naturel, l'A. étudie d'abord la structure et le relief. L'Afrique Occidentale est une vieille plateforme dont les éléments fondamentaux étaient en place bien avant le début de l'ère primaire. En fonction de sa latitude, trois climats règnent sur la Fédération, et, comme dans tous les pays tropicaux, les sols sont plus ou moins latéritisés.

L'A. définit ensuite, en fonction des grands traits physiques du pays, les milieux naturels et biologiques dans lesquels s'exercent l'activité humaine. Ce sont les milieux sylvestres guinéens, où l'humidité est constante et la température régulière (27-28°) ; les milieux littoraux méridionaux où le climat est plus salubre ; les milieux continentaux de savanes, où il existe des paysages très variés, depuis la savane forestière, en passant par les savanes arborées jusqu'aux savanes arbustives ; et, enfin, les milieux montagneux.

La faune de l'Afrique Occidentale est encore très mal connue et l'on ne possède des éléments que pour des cas particuliers ou pour des groupes animaux qui ne peuvent passer inaperçus.

Le chapitre II est consacré aux peuples et aux civilisations. Les races, les langues, les religions sont étudiées, de même que les ethnies et les genres de vie indigènes. Le monde noir de l'Afrique Occidentale est un paysannat, réparti là où l'eau permet l'agriculture, par irrigation au Sahara, les grands fleuves au Sahel septentrional, la pluie au Sud.

L'A., dans le troisième chapitre, étudie la période allant de la découverte à la formation de l'A. O. F. Puis la sécurité, l'organisation administrative sont passées en revue. Les premières réformes électorales sont commentées, ainsi que l'œuvre sociale d'un demi-siècle. L'A. situe ensuite l'A. O. F. dans l'Union Française, et donne une estimation de la superficie et de la population par Territoire.

La vie économique et la poussée urbaine constituent le quatrième chapitre. Dans celui-ci, l'A. examine le problème de la main-d'œuvre africaine et les fondements blancs de la mise en valeur. Puis il passe en revue les matières premières et les industries minières. Les produits exportables, d'origine végétale, constituent, de loin, la plus grande ressource de l'A. O. F. La pêche reste surtout pratiquée par de modestes patrons indigènes. Il existe un cheptel relativement considérable, mais surtout parqué dans les régions sans voies de communications économiques.

Pays de paysans, l'A. O. F. le restera longtemps et c'est dans le cadre de la paysannerie surtout que doit s'opérer le progrès.

Une bibliographie sommaire termine l'ouvrage.

5-113

STANER (P.). — **Eléments d'horticulture congolaise**. Publication de la Direction de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Colonisation, Bruxelles, 1949, 172 p., 34 fig.

La première partie de l'ouvrage comprend quelques généralités sur l'horticulture. L'A. passe en revue les modes de multiplication appliqués aux végétaux : semis, boutures, marcottes. Il indique les fertilisants employés en horticulture, les terreaux et composts, auxquels on peut adjoindre des engrais chimiques. Il donne la composition d'un jardin d'agrément tropical, dont le tracé peut être identique à celui des jardins d'Europe.

Dans la seconde partie, l'A. analyse les espèces horticoles cultivées au Congo et en signale les principales caractéristiques. Les espèces y sont groupées par ordre systématique des familles. Chaque genre ou espèce est décrit succinctement, ainsi que les possibilités d'utilisation et les moyens de multiplication. Une liste est donnée des genres groupés suivant leur possibilité d'utilisation pour l'aménagement des haies, avenues, parterres, etc... Bibliographie de quinze références.

5-114

Guide to the medicinal and poisonous plants of Queensland (Inventaire des plantes médicinales et toxiques du Queensland). Council for scientific and industrial research, 314 Albert street, East Melbourne C. 2, 1948, 202 p., bibliographie de onze pages de références, un index des noms scientifiques (genre) et vulgaires.

Les plantes sont classées dans l'ordre alphabétique par familles, se suivant elles-mêmes dans le même ordre.

5-115

Overseas food Corporation. First report of the scientific department crop season 1947-48.

Ce rapport est l'appendice V, p. 97-153, du Premier rapport annuel, arrêté au 31 mars 1949 de Overseas Food Corporation. On peut l'acquérir pour 3/6 l'exemplaire à His Majesty's stationery Office, Londres.

5-116

Comptes rendus de la Conférence africaine des sols à Goma, 8-16 novembre 1948. — *Bulletin agricole du Congo Belge*, 1949 (sept-déc.), 568 p.

Ce numéro est le dernier des trois destinés à contenir les comptes rendus de la Conférence. Il renferme les travaux de la quatrième section (développement de la mécanisation de l'agriculture et utilisation des engrais), et de la cinquième section (études économiques et sociales dans leurs rapports avec le problème de la conservation des sols), ainsi que le rapport du Secrétaire général de la Conférence.

5-117

HOWES (F. N.). — **Vegetable gums and resins** (Gommes et résines végétales). *Chronica Botanica*, Waltham, Massachusetts, et Paris, 6e, P. Raymann, 17, rue de Tournon, 5, 188 p., 38 fig., 3 grav.

L'A. traite des différentes sortes de gommes, de leurs propriétés physiques et chimiques, valeur commerciale, usages industriels et autres.

Puis il détaille les caractéristiques de chaque type : importance dans le passé et le présent, production, arbres producteurs, classement du produit : gomme arabique du Soudan, d'Afrique Occidentale Française, Nigéria, Afrique Orientale et autres régions productrices d'Acacias, gomme adragante, gommes d'Asie et d'Amérique, et diverses moins connues.

En ce qui concerne les résines, sont traités sur le plan général : origines, végétaux producteurs, propriétés physiques et chimiques, utilisation en concurrence avec les synthétiques.

Pour chaque produit sont détaillés : régions de production, végétation, préparation, classement : les copals, résines et colophanes, dammars, kauri, laques, vernis, élémi, laques naturelles, encens et myrrhe, résines médicinales et autres.

5-118

L'olivier au Maroc. — Mission horticole, Service de l'horticulture, Rabat, 1949, 226 p., 55 phot., cartes, schémas.

En 1947, une série de conférences sur l'olivier a été donnée au Maroc par des agents de la division de la production agricole et plus spécialement du service de l'horticulture. Les notes de ces conférences ont été reprises, étoffées, complétées ou harmonisées et ce sont elles qui constituent les textes de cet ouvrage préfacé par M. Soulmagnon, Directeur de l'Agriculture, du Commerce et des Forêts du Protectorat.

Le premier article, de H. Elant et P. Jacquy, traite de l'olivier et des matières grasses dans le monde. Les AA. passent en revue les principales sources de matières grasses et font ressortir les qualités supérieures des huiles d'olive en général, par rapport aux huiles de graines (pouvoir calorifique plus élevé, vitesse d'absorption plus grande, richesse vitaminique plus forte, qualités gustatives incomparables).

G. Cuénot et H. Elant, dans le second article, envisagent la situation de l'oléiculture au Maroc. Après avoir brossé un tableau d'ensemble, ils font ressortir combien la production est insuffisante par rapport aux besoins du pays, combien cette insuffisance va en s'accroissant et quel effort doit être entrepris pour y remédier.

La culture de l'olivier en Maroc est traitée par plusieurs inspecteurs de l'horticulture. Ils mentionnent les procédés de multiplication, donnent des conseils pour l'établissement d'une plantation, examinent les façons culturales et la taille. Ils énumèrent les améliorations à apporter à l'oléiculture, dans les vieilles plantations indigènes et dans les nouvelles plantations créées ou à créer. Une bibliographie d'une vingtaine d'ouvrages ou articles termine ce chapitre.

G. Cuénot et R. Tecourt résument les observations faites à la station régionale horticole de Ménara concernant le rajeunissement des oliviers.

Des extraits du procès-verbal de la sous-commission des oliviers au Comité Pomologique (réunion du 24 avril 1940), et du compte rendu des travaux réalisés pour la campagne 1940-41, sont donnés dans les deux chapitres suivants. Une liste des meilleures variétés est établie.

Les parasites et affections diverses sont mentionnées par plusieurs AA. L'olivier paye au parasitisme un tribut parfois lourd et si sa rusticité lui permet de survivre et de produire tout de même, il reçoit généralement peu d'aide de l'oléiculteur pour faire face à ses ennemis.

Dans un chapitre intitulé « Contribution à l'étude de l'huile d'olive marocaine », MM. Vasseur et Rohr donnent la composition de l'huile d'olive, traitent de la conservation, de l'extraction, du raffinage et indiquent les caractères organoleptiques et analytiques de l'huile d'olive marocaine. L'avenir paraissant s'orienter vers une politique de qualité, les huiles d'olive marocaines, considérées jusqu'alors comme les meilleures parmi les huiles infigeables, gagneront à être mieux connues.

5-119

Rousseau (J.). — 1) **Note sur l'ethnobotanique d'Anticosti ;** 2) **ethnobotanique abénakise ;** 3) **ethnobotanique et ethnozoologie gaspésiennes**. *Mémoires du jardin botanique de Montréal*, n° 2, 101 Est, rue Sherbrooke, Montréal, Canada, 1946-1948, 68 p., 9 fig.

La première étude réunit les notes prises par l'A. au cours de deux voyages d'exploration botanique sur la côte et à l'intérieur de l'île Anticosti. Une liste systématique des végétaux est établie, ainsi qu'un index alphabétique des noms cités.

Dans la seconde étude, après une introduction où l'A. fait l'historique du peuple Abénaki, des éléments de botanique théorique sont donnés, un traité systématique et une classification ethnobotanique sont établis. Nombreuses références bibliographiques.

La troisième partie comprend l'étude ethnobotanique et ethnozoologique de la Gaspésie.

5-120

Le jardin botanique de Montréal, 4.101 Est, rue Sherbrooke, Montréal, Canada, 1942, 23 p., 18 fig.

Brochure bien illustrée donnant une description du jardin botanique, présentant le centre d'enseignement et ses diverses sections, signalant les recherches de la station expérimentale, mentionnant les publications techniques.

5-121

Rousseau (J.). — **Notions élémentaires de génétique**. *Bulletin du Jardin botanique de Montréal*, n° 2, 1947, 153 p., 18 fig., 10 tabl.

Dans le premier chapitre, consacré aux monohybrides, l'A. décrit le croisement de mufliers rouges et blancs, de pois jaunes et de pois verts. Après des considérations théoriques sur l'hérédité, il donne l'interprétation de ces croisements. Il en dégage les lois les plus importantes de la génétique, lois des hétérozygotes, de la ségrégation, de la pureté des gamètes. Il pose dix problèmes dont la solution est donnée à la fin de l'ouvrage.

Le second chapitre comprend l'étude des dihybrides et des polyhybrides. La loi de l'indépendance est formulée et dix problèmes sont énoncés.

L'interaction des facteurs est exposée dans le chapitre suivant, et les principaux cas examinés. Une série de problèmes est posée.

Les caractères quantitatifs sont ensuite passés en revue et les deux chapitres suivants sont consacrés à l'étude chromosomienne de l'hérédité. L'A. examine successivement la reproduction, la liaison, le recoupement, la fragmentation, la détermination du sexe, l'hérédité liée au sexe et pose une dernière série de problèmes.

L'hérédité des caractères acquis, la mutation, l'hérédité cytoplasmique sont étudiés et, dans le dernier chapitre, l'A. fait un bref historique de la génétique.

La solution des problèmes posés dans les différents chapitres est ensuite donnée. Un glossaire, avec renvoi aux chapitres où le terme est cité, figure à la fin de l'ouvrage. Une bibliographie sommaire termine celui-ci.

Livre écrit simplement, de lecture aisée, bref et cependant complet.

5-122

Teuscher (H.). — **Programme d'un jardin botanique idéal**. *Jardin botanique de Montréal*, 4101 Est, rue Sherbrooke, Montréal, Canada, 1940, 34 p.

Cette esquisse, qui avait déjà été publiée en 1933, a été revisée et traitée avec une précision plus grande à la lumière de l'expérience acquise au cours de l'élaboration du Jardin Botanique de Montréal.

Les groupements géographiques et écologiques sont d'abord étudiés. Puis, les différents jardins sont passés en revue : jardin des plantes vivaces, des plantes annuelles, aquatiques et palustres, la rocaille, l'arboretum, le jardin médicinal, les jardins économique, morphologique, génétique, taxonomique.

Enfin l'A. examine les unités et l'équipement nécessaire à la création d'un jardin botanique et à l'organisation de son administration.

5-123

Dansereau (P.), Bisaillon (A.). — **Les chrysanthèmes**. *Bulletin du Jardin botanique de Montréal*, n° 1, 1940, 20 p., 6 fig.

Après avoir fait l'historique du chrysanthème, les AA. donnent les classifications botanique et horticole de la plante. Ils traitent ensuite de la culture et indiquent quelques variétés recommandables. Une bibliographie de huit références termine la brochure.

5-124

Protégeons nos arbres. — *Bulletin du Jardin botanique de Montréal*, n° 4, 1947, 16 p., 5 fig.

Petite brochure de vulgarisation en vue de la protection des arbres, où le choix et la plantation des espèces ornementales sont étudiés.

5-125

TEUSCHER (H.). — **Potager pour une famille de cinq.** *Bulletin du Jardin botanique de Montréal*, nº 3, 1948, 31 p.

L'A. décrit et trace un plan du jardin potager existant au Jardin Botanique de Montréal. Il indique la préparation du sol et les soins culturaux, étudie la culture des légumes, donne des suggestions pour modifier le plan des cultures, signale, à l'intention du débutant, l'emploi des insecticides et des fongicides dans le potager familial. La brochure se termine par quelques recettes culinaires.

5-126

MEDINA (M. A.). — **Contribucion al conocimiento geomorfologico de las zonas centrales del Sahara espagnol** (Contribution à la connaissance géomorphologique de la zone centrale du Sahara espagnol). Madrid, 1949, 1 vol., 234 p., cartes, schémas et photos.

Cette étude porte essentiellement sur le rebord méridional de la dépression du Tinduf et complète heureusement, pour cette partie du Sahara, les travaux, ceux de CHOUBERT en particulier, poursuivis sur ces mêmes questions au Sahara occidental français.

II

EXTRAITS BIBLIOGRAPHIQUES

5-127

MANDIOLA (N. B.). — **Rice culture in Taiwan** (La culture du riz à Formose). *Philippine journal agriculture*, Manila, Philippines, 1949 (1er trimestre) p. 41-81, tabl., 9 fig., bibliographie de 6 références.

L'île de Formose est normalement exportatrice de riz. Le rendement des rizières est plus élevé qu'aux Philippines.

La surface de cette île est de 37.000 km², sur lesquels on cultive 880.000 ha., dont 626.182 ha. en riz en 1940 dont 496.640 ha. irrigués). En réalité, comme certaines rizières donnent deux récoltes annuelles, la surface en riz est supérieure à 700.000 ha. Les autres cultures importantes étaient :

Canne à sucre	150.000 ha
Patate douce	150.000 ha
Thé	43.000 ha
Cultures vivrières	41.000 ha

La partie sud de l'île est tropicale, la partie nord subtropicale. Du fait des montagnes, les régions à climat tropical représentent 56 % de la surface, celles à climat subtropical 31 %, à climat tempéré 11 %, à climat alpin 2 %. On rencontre des variétés de riz adaptées aux trois premiers.

La température moyenne de l'année, suivant les localités, varie de 21°3 à 23°9 C ; le minimum absolu au Nord a été de 0°22, au Sud de 9°5 C.

La saison des pluies se situe, dans le Nord, d'octobre à mars (mousson du N.-E.), dans la partie Sud, de mai à septembre (mousson du S.-W.). La portion Nord-Ouest est la plus arrosée, c'est celle où l'irrigation est très pratiquée.

Les pluies moyennes vont de 1.300 mm. à plus de 3.000 mm. suivant les localités ; l'état hygrométrique moyen oscille de 70 à 86 %.

Les vents sont violents ; en hiver, ils soufflent du Nord vers l'Ouest ; en été, on a des typhons. La côte Ouest est la plus affectée par les vents, on y a établi 4.000 km. de haies brise-vents.

Les sols des rizières sont lourds, ils proviennent de la décomposition des schistes argileux. Ils sont favorables, non seulement à la culture du riz, mais encore à l'établissement de réservoirs qui emmagasinent les eaux de pluie. Cependant, parfois le sol est sablonneux. Ils sont plutôt acides dans la partie Nord, plutôt alcalins dans le Sud. Si les sols sont alcalins, l'irrigation diminue cette alcalinité. Leur pH moyen est 5,7.

Ils sont pauvres en azote : 0,14 %, contre : 0,23 au Japon, 0,15 en Corée, 0,06 à Hainan, 0,25 aux Philippines.

Les rizières se divisent en rizières basses irriguées, en rizières basses non irriguées, en rizières hautes. Dans les premières, suivant les disponibilités en eau, on effectue une ou deux cultures annuelles, dans les autres une seule.

On sème en plusieurs localités des semences appartenant à plusieurs variétés, précoces et tardives. Si les eaux de pluie sont insuffisantes pour que les variétés tardives parviennent à maturité, au moins les précoces pourront donner une récolte.

Pour éviter les dégâts causés par les moussons, les plants de riz sont éclatés en plusieurs localités. Les variétés supportant cette pratique résistent à l'eau salée.

L'A. donne ensuite le tableau des variétés de riz cultivés dans chaque province. La variété Taichu 65 est la plus répandue, car elle est peu sensible aux variations de longueur du jour comme à celles de température. On cultive encore quelques variétés de Formose.

Dans une station agricole, les rendements comparatifs ont été les suivants :

	Première campagne	Deuxième campagne
Taichu 65	100	100
Taihoku 7	140	104
Taihoku 8	107	121
— 9	101	114
— 10	123	114

Ces variétés sont soit des lignées obtenues à partir de variétés japonaises, soit des hybrides entre parents de plusieurs origines.

L'A. donne ensuite en deux tableaux les époques, suivant les provinces et les campagnes, de semis, de repiquage, de floraison, de maturation et de récolte suivant que les variétés sont hâtives, normales ou tardives.

Les méthodes de culture pour les variétés japonaises sont les suivantes. Les pépinières ont 120 cm. de large. Si l'on doit traiter avec des hormones on relève les diguettes de 8 cm. On prépare comme pépinières le trentième de la surface à repiquer.

On a observé que la semence obtenue en altitude est, seulement pour la première génération, plus productive que celle obtenue en plaine. Dans une province, une ferme de production de semences de riz avait été créée à la cote 800 (température moyenne 15° C). Les semences sont plus grosses et ont un poids spécifique plus élevé. Les boutures de patate douce d'altitude sont également préférables. Les autres provinces avaient aussi des fermes de semence centrales ou par comté.

Les semences de la première campagne sont ainsi traitées, leur semis se place de décembre à février : les semences sont trempées durant quatre jours dans l'eau à la température ambiante. Le cinquième jour, un volume d'eau à 50° C, égal à la moitié de celui des semences, est versé dessus. Le sixième, un égal volume d'eau à 50° C est encore versé dessus, une fois le matin, une fois le soir. Le septième jour, les semences sont remuées et trempées le soir dans l'eau à la tem-

pérature ordinaire. Elles sont alors prêtes pour le semis.

Pour la seconde campagne (semis de juin à juillet), les semences sont trempées durant deux jours dans l'eau à la température ordinaire.

Les semences sont mises en terre à raison de 2,2 l. par mètre carré, à 1,5 cm. les unes des autres.

Il a été trouvé que la production est augmentée en moyenne de 10 % lors de la première campagne, de 20 % lors de la seconde, par l'emploi de 1 g. d'hormone par hectare de rizières. On devait ainsi traiter 20.000 ha. en 1945. L'hormone employée est l'acide indol-acétique, vendu 5 yen le gramme. On utilise aussi l'acide-naphtalène acétique, qu'on ne doit utiliser qu'à la dose de 0,1 g. et qui peut nuire aux plantes à une plus forte concentration, il est vendu 1 yen le gramme. La première est une poudre dont on dissout 1 g. dans 300 l. d'eau pour 330 m² de pépinières, dans lesquelles se trouve une lame d'eau de 8 cm., on opère dix ou quinze jours avant le repiquage pour la première culture, neuf à dix pour la seconde. Deux à quatre heures après l'application, on assèche.

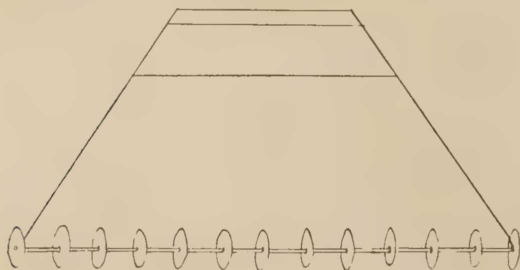
Les pépinières sont parfaitement préparées. On les fume : sulfate d'ammoniaque, composts, cendres pour la première campagne non pour la seconde. La fumure est mise en une ou deux fractions : dans ce cas la deuxième peu avant la transplantation.

Les variétés d'origine japonaise demeurent en pépinières plus longtemps pour la première campagne que pour la seconde, le double environ.

Pour être certain que les riziculteurs n'emploient que des plants vigoureux, on les incite à se grouper en pépinières coopératives.

La préparation des rizières commence aussitôt après la récolte précédente. Le sol est labouré, à sec, à 10-12 cm. de profondeur. Ensuite il est hersé six fois, trois dans chaque direction. Il est labouré encore une fois, mis en eau, hersé. Il existe deux sortes de herses, l'une à dents horizontales, l'autre à dents verticales.

Actuellement, les rizières sont en grande majorité repiquées. Dans le Nord on repique la terre adhérente aux racines, dans le Sud les racines sont propres.



Rayonneur pour riz

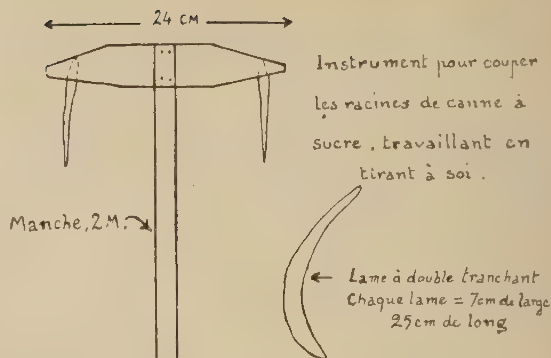
Les plants sont repiqués suivant des lignes parfaitement droites. On utilise pour déterminer les points à repiquer un rayonneur. L'A. en décrit un traçant des lignes distantes de 24 cm. On détermine sur ces lignes, les points à repiquer distants de 22 cm. Cet appareil sert aussi à déterminer les lignes quand on cultive du riz en association avec la canne à sucre.

Un autre rayonneur est celui dessiné ci-dessous, qui, passé deux fois dans le champ, trace des lignes dont les intersections indiquent les points de repiquage.

On repique à cinq plants par trou, aussi superficiellement que possible, à moins de 2,5 cm. de profondeur. Pour arracher des pépinières les jeunes plantes on utilise des truelles spéciales métalliques placées au bout d'un manche. On arrache ainsi les plants 1 à 1.

Parfois on fume la pépinière et le plant est transporté avec la terre fumée.

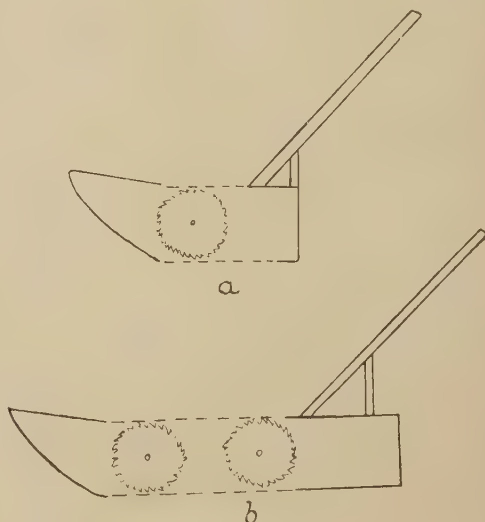
On a trouvé qu'il faudrait environ trois cent-cinquante à quatre cents jeunes plants par 3,24 m² pour obtenir le rendement le plus élevé, à raison de un plant par poquet. Ce mode de plantation, qui n'a pas encore été essayé dans les champs, a pour but de n'obtenir que la tige principale, qui représenterait 30 à 35 % de la production, et le premier groupe des talles produisant 65 à 70 %.



Le premier binage-sarclage est effectué quinze jours après le repiquage, le deuxième dix jours après et le troisième encore dix jours après. On admet que beaucoup de racines doivent être coupées durant le premier binage. Un quatrième peut être effectué dix jours après le troisième s'il en est besoin. Au second binage on épand 100 kg. de sulfate d'ammoniaque à l'hectare. On bine jusqu'à une profondeur de 5 à 10 cm.

Ces sarclages s'effectuent à la main seule. D'autres fois on utilise un cultivateur à main, dont un type voisin se rencontre aux Philippines. Celui de Formose coûte 5 yen et il est cinq fois plus efficace que le sarclage à mains nues ; il a deux rouleaux ; celui des Philippines n'en possède qu'un.

Avant cette guerre (cet article a été écrit en 1944), Formose importait beaucoup d'engrais minéraux. Ac-



a. Sarcleur à riz à un rouleau

b. à deux rouleaux

tuellement on les remplace par des fumiers locaux, des composts et des poudrettes.

Le fumier local est un mélange de fumier animal, de paille de riz, de déchets végétaux et de poudrette. Le fumier animal est celui qui provient des buffles et des cochons, que chaque cultivateur est tenu d'élever.

Dans toutes les provinces chaque cultivateur était tenu de préparer 18 tonnes de ce compost par hectare pour la première campagne, 12 tonnes pour la seconde. Parfois les poudrettes sont réservées aux légumes, on ne les donne pas au riz. Dans une autre région on donne 12 tonnes de compost par hectare, engrais verts : 16 tonnes, engrais minéraux : 3 à 5 piculs de 60 kg. contre 7 à 10 autrefois.

Le riz de la première campagne est fumé avant et après le repiquage, la deuxième après seulement. On donnait, par exemple, avant repiquage, par hectare : 15.000 kg. de compost (à N : 0,6 % ; P^2O^5 : 0,2 à 0,3 % ; K^2O : 0,5 %) plus 500 kg. de tourteaux de soja, plus 500 kg. de phosphate de calcium et 100 kg. de sulfate de potasse. Vingt-cinq jours après le repiquage, on apportait encore 100 kg. de sulfate d'ammonium, à 10 cm. sous la surface en remuant le sol avec la main.

Dans les variétés d'origine japonaise, l'absorption de l'azote est intense du vingt-cinquième au cinquante-cinquième jour après le repiquage, ensuite elle décline. Celle du phosphore commence dix jours avant l'épiaison. La potasse est absorbée durant toute la vie du riz.

On fertilise la seconde campagne soixante jours après le repiquage. Même dose.

Les plantes cultivées comme engrais verts varient suivant les régions. Pour les sols irrigués on a : *Phaseolus lunatus*, radis sans racine, soja, un pois à fleurs rouges, *Sesbania sesban* ; pour les terres sèches : *Crotalaria, Sesbania sesban*, soja, *Mucuna capitata*, pois à fleurs rouges. Ce dernier sert autant comme plante alimentaire que comme plante engrais vert, dans ce dernier cas, on l'enterre un mois après le semis, quand les tiges ont moins de 2 m. de long.

Les engrais verts chevauchent les campagnes rizicoles. Par exemple, la première campagne de riz est repiquée en mars et récoltée en juin. Avant la récolte l'engrais vert est semé. La seconde campagne est plantée en fin juillet-début août, on la récolte en novembre.

Une application, comme engrais vert, de 6 tonnes de soja à graines noires augmente le rendement de la rizière de 30 %. Cet engrais est semé comme en culture sèche, dix jours après on met en eau. On enterre au bout de cent jours, les plants ont alors 50 à 80 cm. de haut. Le soja est l'engrais vert avant la première campagne, le *Sesbania* avant la seconde.

En 1936, 200.000 ha. portaient des engrais verts (150.000 ha. en terres humides ; 50.000 ha. en terres sèches).

Lors de l'irrigation, l'eau est maintenue constamment, mais en couche aussi mince que possible, à raison de 28 l. par seconde ; ainsi presqu'un hectare d'eau en mouvement permet d'irriguer 15 ha. Lors de la première campagne, on irrigue en cinq périodes coupées de brefs repos. La première dure quinze jours à compter du repiquage, la deuxième dix jours, la troisième dix, la quatrième vingt-cinq ; puis on coupe dix jours. La cinquième irrigation se prolonge durant quarante-deux jours, ensuite le sol est asséché pour préparer la récolte.

Pour la deuxième campagne, la première irrigation dure dix jours, la seconde dix aussi ; la troisième vingt-cinq, puis un repos de six jours et enfin la dernière et quatrième de quarante-deux jours. Sauf avant la récolte on ne laisse pas le sol se dessécher car il devient dur et difficile à travailler.

La lame d'eau a environ 5-6 cm. après le repiquage ; lors du tallage elle a environ 10 cm. ; au maximum du tallage on la maintient aussi mince que possible. Lors de l'apparition des panicules, qui se produit quatre-vingts à quatre-vingt-dix jours après le tallage, l'eau ne doit pas manquer.

D'après d'autres renseignements il faut 28 l. par seconde pour 5 ha. sur les terres nouvellement cultivées, contre 18 ha. sur les terres anciennement cultivées, donnés pendant quatre-vingt-dix jours pour la première culture, quatre-vingt-cinq pour la seconde.

Parmi les insectes on signale le borer de la tige *Schoenobius incertellus* Wlk. Parmi les maladies, le blast du riz, provoqué par *Piricularia Oryzae*, sévère sur la première culture. Les variétés indigènes sont résistantes aux maladies, aussi les a-t-on croisées avec les variétés japonaises.

On lutte contre le borer en effectuant le ramassage des pontes en pépinière et l'arrachage des tiges parasitées. On utilise aussi la poudre de tabac, le sulfate de nicotine sur les pépinières, les pièges lumineux...

Récolte et battage. — Lors de la première campagne, la récolte a lieu cent vingt jours après le repiquage pour les riz japonais. L'A. donne quelques renseignements sur les différentes époques de la végétation. Les racines descendent à environ 50 à 60 cm.

L'A. décrit ensuite la moisson et le battage, l'emmagasinage et le décorticage.

Les brise-vent dans la culture du riz. — On plante des brise-vent dans les districts sableux pour protéger le riz et d'autres plantes cultivées. Dans la culture du riz, les riz non protégés ne produisent que 70 à 80 % de ceux protégés. Ces brise-vent ont une action au moment de la pollinisation (grains vides). De plus, ils protègent le sol contre l'évaporation, ce qui est important dans les régions où les eaux de pluie ou d'irrigation sont insuffisantes.

Comme plante brise-vent, on emploie des *Casuarina*, des bambous et des narra. Les haies sont en général simples ou doubles ; mais, pour lutter contre l'érosion par le vent, elles peuvent comprendre sept rangées de plants ou plus. En rangée simple, les plants sont espacés de 0,7 m. ; en double rangée les arbres sont à 1 m. sur deux rangées distantes de 0,5 m. Les haies sont distantes de 150 m., elles doivent être distantes de vingt fois leur hauteur.

Avantages procurés par les brise-vent :

	Région avec brise-vent	Région intermédiaire	Région sans brise-vent	
Riz	100	96	80	Production
Canne à sucre	100	100	83	id.
—	100	73	64	Pourcentage en sucre
—	100	87	80	Tiges saines

Rotation du riz avec les autres plantes cultivées.

a) Pour les terres de collines :

Riz de terre haute et patate douce.

b) Pour les plaines hautes non irriguées :

- Riz de terre haute et canne à sucre (rotation d'un an).
- Riz de terre haute, patate douce, culture dérobée, patate douce et canne à sucre (rotation de trois ans).
- Riz de terre haute, patate douce, canne à sucre (vierge) et canne à sucre (première repousse) (rotation de quatre ans).
- Riz de terre haute, patate douce, riz de terre haute, patate douce.
- Riz de terre haute, patate douce, riz de terre haute, patate douce, riz de terre haute, canne à sucre (rotation de trois ans).

c) Pour les plaines hautes irriguées :

Engrais verts, riz de plaine, patate douce, canne à sucre (rotation de trois ans).

d) Pour les terres basses, où deux cultures annuelles de riz sont possibles (300.000 ha. environ) :

Rotation d'un an.

Riz, riz, engrais vert.
Riz, patate douce.
Riz, riz, légumes.
Riz, engrais vert, riz, engrais vert.

Rotation de deux ans.

Riz, riz, canne à sucre.
Engrais vert, canne à sucre.
Riz, canne à sucre.
Riz, patate douce, engrais vert, riz, riz, engrais vert.
Riz, tabac.

Rotation de trois ans.

Riz, riz, canne à sucre (vierge), canne à sucre (première repousse).
Riz, canne à sucre (vierge), canne à sucre (première repousse).

e) Pour les terres basses, où seulement une culture annuelle de riz est possible (190.000 ha. environ).

Rotation d'un an.

Riz (printemps), patate douce.
Riz (été), engrais vert (hiver).
Riz de terre haute, patate douce.
Engrais vert, riz, patate douce.
Riz, patate douce, haricot.

Rotation de deux ans.

Riz, patate douce, riz, haricot.
Engrais vert, canne à sucre.

Rotation de trois ans.

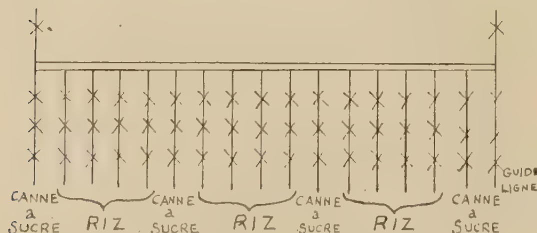
Riz de terre haute, patate douce, engrais vert, patate douce.

Rotation de quatre ans.

Riz de terre haute, patate douce, riz de terre haute, patate douce, riz de terre haute, canne à sucre.

Chevauchement de la culture du riz et des autres cultures, ou culture « Koa »

C'est un terme de Formose désignant la terre de rizière encore gluante. Dans ce mode de culture, on installe la culture de chevauchement avant que le sol desséché ne soit devenu trop dur pour qu'un labour ne soit plus possible ou qu'une nouvelle culture ne puisse être installée. Le meilleur moment est environ



Rayonneur pour canne à sucre et riz

trente jours avant la récolte, à peu près au moment de l'apparition de la panicule. A ce moment la terre est encore molle et gluante. Ce mode de culture est particulièrement répandu dans la partie Sud de Formose où les pluies ne sont pas abondantes. Au début, on ne le pratiquait qu'avec la patate douce, puis on trouva qu'il convenait parfaitement à la canne à sucre, ensuite au blé et au lin. Après la récolte de riz, le sol est traité de façon à lui permettre de conserver au maximum son humidité pour la culture suivante.

Pour la canne à sucre, on dispose les boutures toutes les quatre rangées de riz distantes de 24 à 25 cm., soit tous les 1,20-1,25 m. Les boutures de cannes, à deux yeux, sont disposées bout à bout.

Les lignes de patate douce sont aussi distantes de 1,25 m. Cette dernière ne doit être bouturée qu'après l'apparition des panicules, plus tôt elle nuit au riz. La canne à sucre se plante au milieu septembre, la patate douce au milieu octobre.

On peut aussi cultiver ainsi les légumes plantés avant la récolte de la deuxième campagne de riz et récoltés avant le repiquage de la première.

Sur les diguettes des rizières on cultive le jute et la ramie.

Le rendement moyen des rizières est de 13 q. à l'ha. ; il n'aurait été que de 6 q. lors de l'annexion de cette île par le Japon.

Travail demandé par la culture du riz

On admettra que le travail d'une femme représente les 6/10 à 7/10 de celui d'un homme, celui d'un enfant les 3/10.

Heures de travail (d'après trente-six fermes ayant une surface moyenne de 1,6 ha).

	Première campagne		Deuxième campagne	
	Homme	Homme et bête de trait	Homme	Homme et bête de trait
Pépinière	6,28	0,76	1,87	1,39
Préparation du sol	22,65	18,15	15,08	11,89
Repiquage	11,12	0,09	10,07	0,09
Fumure	7,06	0,87	4,01	0,06
Sarclage	29,52	0,35	23,94	0,19
Irrigation	9,59	0	6,79	0
Lutte contre les insectes et les maladies	1,05	0	1,57	0
Brise-vent	0,12	0	1,80	0
Culture et battage	25,81	0,25	27,54	0,53
	113,20	20,47	92,67	13,14

Elimination des variétés indigènes peu productives et purification des variétés retenues

En 1903, il existait deux mille variétés environ. En 1906, on ne permit la culture que de trois cent soixante-quinze ; chaque cultivateur pouvait en choisir trois entre celles autorisées. En 1910, l'administration était en état de fournir des semences épurées de ces variétés. L'augmentation de rendement, qui en résulta, fut de 10 à 30 %.

En 1925, les résultats atteints étaient les suivants :

1. Réduction du nombre des variétés de près de deux mille à trois cent quatre-vingt-dix.
2. Décroissance marquée, sinon élimination totale, des grains rouges. Ce qui augmente de 6 % le prix de vente moyen.
3. La productivité est augmentée particulièrement avec les hybrides. Certains produisent plus de 10 % par rapport aux parents.

On introduisit les variétés japonaises, dont le riz atteignait des cours supérieurs à ceux des riz de Formose. Comme on les repiquait au bout de quarante à soixante jours comme les variétés locales, les résultats furent désastreux. On songea alors à les repiquer vingt à trente jours après le semis, les résultats furent excellents. En 1924, la production était de 500.000 t. ; en 1944, la production était de 1.000.000 de tonnes. Les variétés japonaises sont actuellement cultivées sur plus de 90 % des rizières.

Plus tard on créa des hybrides entre ces variétés introduites du Japon. Les meilleures de ces variétés sont Taichu 65 et Taichu 150 (Taichu 65 × variété italienne N. O. 4).

5-128

BUSSON (F.). — **Aperçu sur la valeur nutritive du riz et sur quelques problèmes touchant à sa technologie**. *Médecine tropicale*, 1949 (sept.), nº 5, p. 696-717, tabl., fig., références bibliographiques.

Le grain de paddy, se compose :

1) de l'assise portant l'attache du grain à l'épi, prolongé de deux petites feuilles de chaque côté du grain ;
2) des glumelles ou balles ;
3) du caryopse ou fruit proprement dit (riz cargo), qui comprend :

a) le péricarpe ou tégument, mince pellicule généralement jaunâtre, mais parfois entièrement colorée en rouge, recouvrant l'amande ;
b) l'amande, ou albumen, ou grain de riz blanc ;
c) l'embryon ou germe.

Les diverses parties du paddy ont une composition très différente comme le montre le tableau suivant :

	Balle	Embryon	Amande
Humidité à 105º	10,23	5,08	13,84
Protides totaux	1,94	18,62	7,35
Lipides	0,52	33,10	0,52
Glucides	29,58	34,48	77,65
Cendres	18,32	4,22	0,54
Celluloses	39,40	4,50	0,18

Composition des cendres.

	Balle	Embryon	Amande
Silice	17,643	0,28	0,018
Acide phosphorique	0,084	2,46	0,272
Oxyde de fer	0,033	»	0,002
Alumine	0,049	»	0,004
Chaux	0,045	0,17	0,005
Magnésie	0,045	0,78	0,058
Potasse	0,144	0,24	0,105
Soude	0,122	0,20	0,042
Chlorures	»	»	»
Sulfates	0,014	traces	»

L'amande est surtout formée de glucides et de protides. Elle est pauvre en lipides, matières minérales et vitamines. Les enveloppes, pauvres en glucides, sont riches en protides, lipides, matières minérales, vitamines (thiamine, riboflavine, acide nicotinique, pyridoxine, acide pantothénique, biotine). Il en est de même en ce qui concerne le germe, particulièrement nutritif.

Les opérations de décorticage et de blanchiment visant à obtenir un riz blanc, ne laissent qu'un aliment hydrocarboné contenant un peu d'azote et quelques sels minéraux.

Les germes ou embryons, éliminés au cours des opérations d'usinage, passent principalement dans les farines basses de riz cargo et de riz blanc ; ce sont les farines de premier cône qui contiennent les plus grandes quantités de germes (6 à 7 % en poids).

Lors de l'usinage, il est retiré du paddy :

du riz contenant un pourcentage de brisures donné ;
des brisures nºs 1 et 2 mélangées ;
des brisures nº 3 ;
des brisures cargo ;
de la farine de riz blanc ;
du son ou farine cargo ;
de la balle de riz ;
des poussières.

Il règne une grande confusion entre les différents termes s'appliquant aux produits de l'usinage du riz. R. AURIOL et G. HUET donnent les définitions suivantes :

Riz cargo : produit issu d'un paddy ayant subi l'opération du décorticage et sur lequel ont été séparées les balles, les petites brisures, les particules légères détachées au décorticage ainsi que la plus grande partie du paddy ayant échappé à l'action des meules.

Riz demi-blanchi : riz dont l'usinage aux cônes a été incomplètement poussé, correspondant à un taux d'extraction de farines allant de 3 à 5 %.

Riz blanc entier : riz usiné tel qu'il est obtenu à partir du riz cargo après passage de celui-ci aux cônes à blanchir. Le degré de blanchiment varie suivant le nombre de passages aux cônes et leur serrage. Un taux d'extraction de farines compris entre 7 et 9 % donne un blanchiment complet.

Brisures : fragments de grains qui se produisent au cours de l'usinage et qui, suivant leur provenance, se subdivisent en brisures cargo ou brisures blanches, et suivant leur grosseur, en brisures nºs 1, 2, 3, 4.

Son ou farine basse de riz cargo : le son de riz est un sous-produit du travail du paddy par les meules. Il contient un pourcentage élevé de particules, de balles de paddy et de fines brisures, ainsi que des germes ou embryons.

Farines de blanchiment ou issues : la farine de riz est un sous-produit du travail du riz cargo par les cônes. On appelle farine basse de riz blanc ou issues qualité blanche, une qualité provenant, lors de l'usinage du riz blanc, du mélange des farines obtenues au second, et, éventuellement au troisième passage aux cônes.

Riz poli : le riz poli est du riz blanchi, traité dans un cône ou colonne à polir en vue de le débarrasser complètement de la farine produite et qui reste adhérente au grain.

Riz glacé : le riz glacé est du riz blanchi et poli, traité par un tambour rotatif pendant un temps donné avec certains produits, qui sont en général du talc et du glucose.

Avant cuisson, le riz glacé doit être débarrassé au lavage des produits utilisés pour son glaçage.

L'A. donne ensuite quelques synonymies en langue étrangère :

Pour riz cargo :

Anglais : husked rice ; unmilled rice ; unpolished rice ; silverfleece rice.

Hollandais : Zilvervlierijst ; yepeld.

Pour riz demi-blanchi :

Anglais : half polished rice ; half milled rice ; home pounded rice ; undermilled rice.
Hollandais : half afgeslepenrijst.

Pour riz blanc :

Anglais : white rice ; milled rice ; polished rice.
Hollandais : afgeslepenrijst.

Pour farine de blanchiment :

Anglais : rice polishings ; rice polish ; rice bran.
Javanais : dedek.

Le tableau suivant montre la déperdition du riz en principes nutritifs au fur et à mesure de son usinage. Les résultats analytiques sont exprimés en grammes p. 100 de produits à l'état naturel.

Désignation	Paddy	Riz cargo	Brisures cargo et balles fines	Riz blanc	% de perte de riz cargo au riz blanc	Balles	Farines basses de riz cargo ou son	Farines de premier cone	Farine de deuxième cone
Humidité à 105°	13,04	13,89	12,23	13,84	—	10,23	11,72	12,12	12,17
Protides totaux	6,69	7,88	8,69	7,35	6,8	1,94	9,43	12,62	12,16
Lipides	2,10	2,02	6,60	0,52	74	0,52	6,84	16,21	12,53
Glucides	64,03	74,46	48,39	77,55	—	29,58	44,17	45,30	54,22
Cendre	5,36	1,18	9,70	0,54	54	18,32	12,70	7,71	6,11
Celluloses	8,78	0,57	14,29	0,18	—	39,40	15,74	6,04	2,80
Composition des cendres :									
Silice (SiO^2)	4,251	0,090	7,581	0,018	80	17,643	9,534	1,046	0,409
Acide phosphorique (P^2O^5)	0,524	0,608	0,991	0,272	55	0,084	1,347	3,465	3,023
Oxyde de fer (Fe^2O^3)	0,018	0,007	0,050	0,002	71	0,033	0,136	0,043	0,029
Alumine (Al^2O^3)	0,030	0,008	0,112	0,004	50	0,049	0,244	0,083	0,051
Chaux (CaO)	0,028	0,010	0,058	0,005	50	0,045	0,087	0,053	0,037
Magnésie (MgO)	0,169	0,170	0,352	0,058	65	0,045	0,505	1,258	1,080
Potasse (K^2O)	0,188	0,213	0,442	0,105	51	0,144	0,598	1,354	1,091
Soude (Na^2O)	0,109	0,083	0,135	0,042	50	0,122	0,145	0,277	0,249
Sulfate (SO^3)	0,012	0	0,032	0	—	0,014	0,039	—	—

Contenu en vitamines des fractions usinées de plusieurs variétés de riz (en microgr/gramme).

Vitamines	Riz cargo	Grosses brisures cargo	Fines brisures cargo	Riz blanchi	Farines basses	Farine de premier et deuxième cone
Thiamine	4,2	1,7	1,2	0,8	27,9	22,3
Acide nicotinique	47,2	25,8	21,7	12,7	408,6	384,7
Acide pantothénique	17	9,1	7,7	6,4	71,3	92,5
Pyridoxine	10,3	6,9	5,1	4,5	32,1	30,8
Riboflavine	0,61	0,42	0,33	0,24	2,14	1,78
Biotine	0,121	0,066	0,056	0,042	0,458	0,656

Effet du lavage sur la thiamine, la riboflavine et la niacine (en microgr/gramme).

	Thiamine			Riboflavine			Niacine		
	Avant	Après	% de perte	Avant	Après	% de perte	Avant	Après	% de perte
Riz blanc	0,65	0,37	43,07	0,27	0,20	25,92	20,57	15,83	23,04

Le lavage à grande eau peut d'autre part entraîner jusqu'à 60 % des éléments minéraux.

Effet de la cuisson avec excès d'eau sur la perte en vitamines.

Variété et méthode de cuisson	Temps de cuisson en minutes	Thiamine			Riboflavine			Niacine		
		Avant	Après	% de perte	Avant	Après	% de perte	Avant	Après	% de perte
Rouge :										
a) sans excès d'eau	50	4,40	4,00	9,0	0,81	0,75	6,17	54,00	52,00	4,00
b) avec excès	40	4,40	2,98	32,20	0,81	0,60	26,00	54,00	35,00	31,00
Blanc :										
a) sans excès d'eau	30	0,65	0,64	1,34	0,27	0,25	7,40	20,57	19,86	3,45
b) avec excès	20	0,65	0,30	54,00	0,27	0,13	48,15	20,57	20,00	41,00
a) *Earle*										
a) sans excès d'eau	45	2,94	2,90	1,36	0,38	0,36	5,20	50,00	48,50	3,00
b) avec excès	30	2,94	1,70	42,17	0,38	0,18	36,00	50,00	31,15	37,70

Pour conserver au riz le maximum de valeur nutritive lors des différentes manipulations qu'il subit avant consommation, différentes solutions sont proposées :

1) l'étuvage,
2) la conversion, variante du précédent,
3) l'enrichissement,
4) un mode de cuisson approprié.

1. Le riz étuvé retient une proportion considérable de sa vitamine B1, même lorsque l'usinage est très poussé. Le tableau suivant indique les quantités (en microg./g.) de thiamine, riboflavine, niacine contenues dans le riz étuvé usiné et dans le riz ordinaire usiné.

Variété	Thiamine		Riboflavine		Niacine	
	Etuvé usiné	Usiné	Etuvé usiné	Usiné	Etuvé usiné	Usiné
Nira	1,35	0,59	0,47	0,30	49,00	20,6
Colorado	1,61	0,84	0,33	0,26	45,2	18,5
Indian	1,74	—	0,30	—	45,00	—
Lady Whright	—	0,57	—	0,19	—	19,5
Supreme blue rose	—	0,65	—	0,25	—	18,9

Effet de la cuisson sur le contenu vitaminique B_1 du riz ordinaire et du riz étuvé (en microg/g).

Désignation	Vitamine B_1	Eau de lavage	Pourcentage de perte au lavage	Riz lavé (restant par différence)	Riz cuit (différence des teneurs par rapport au poids du riz originel)	Pourcentage de la thiamine dans le riz lavé enlevé à la cuisson
Riz ordinaire usiné	1,0	0,6	60	0,4	0,1	2,5
—	1,2	0,6	50	0,6	0,2	3,3
Riz étuvé	1,9	0,2	10	1,7	0,4	25
—	2,4	0,2	8	2,2	0,5	25

Les nombreux avantages que le riz étuvé présente au point de vue industriel et commercial par rapport au riz blanc ordinaire peuvent se résumer de la manière suivante :

a) meilleure conservation permettant le stockage ;
b) résistance plus grande à l'attaque des charançons ;
c) décorticage plus facile ;
d) absence presque complète de brisures ;
e) transparence absolue du grain et absence de ventre blanc ;
f) plus grande valeur alimentaire (vitamines notamment et minéraux) ;
g) goût et arôme plus prononcés ;
h) préférence absolue, pour le produit, de la clientèle hindoue, qui déborde largement les limites de l'Inde.

2. La conversion du riz ou l'opération voisine de malékisation est essentiellement une technique d'étuvage perfectionné dans laquelle interviennent le vide et la pression. Ses possibilités d'application sont limitées en raison des difficultés de réalisation.

3. Afin de lutter contre les avitamioses observées, on a étendu au riz l'enrichissement en vitamines déjà connu pour d'autres produits.

Il existe deux méthodes principales d'enrichissement :

a) Le procédé Hoffmann la Roche dans lequel le riz blanc usiné est imprégné d'une solution concentrée de vitamines et de sels minéraux, puis les grains sont enrobés d'un film de substance comestible.

L'enrichissement du concentré a lieu à raison de 1 mg. de thiamine et 13 mg. de niacine/g.

Ce riz enrichi concentré est ensuite mélangé à du riz usiné dans la proportion de 1 à 200.

b) Le procédé L. S.U. (Louisiane State University) de Fieger et Williams.

Dans cette méthode, le concentré est imprégné par une solution de vitamines dans lesquelles du phosphate monosodique porte la pression osmotique à un degré suffisant pour neutraliser la pression d'imbibition du grain de riz et permettre ainsi une absorption lente et uniforme. L'enrobage plastique du riz est réalisée avec un film cellulosique résistant au lavage, mais qui éclate à la cuisson sous l'effet du gonflement des grains. Le mélange de ce concentré au riz à enrichir est ensuite effectué comme dans le premier procédé.

Cette seconde méthode présente sur la première l'avantage de mieux résister aux charançons, ceux-ci s'attaquant plus volontiers aux revêtements comestibles qu'aux revêtements plastiques.

Vu la faible quantité traitée, ces deux méthodes, aux prix actuels, ne grèvent les prix de revient que de 1,7 % environ, soit à peu près les frais entraînés par le séchage du riz après l'étuvage.

Cependant, de tous ces procédés, l'étuvage semble rester le procédé d'avenir. La conversion nécessite en effet un équipement compliqué et coûteux et l'enrichissement ne peut être mis en œuvre que dans des grandes usines à débit important et non dans des régions où les usines traitant le riz sont dispersées et de faible débit.

Une bibliographie d'une vingtaine de références termine l'article.

5-129

Ré (R.). — **Quelques données relatives à l'exploitation des réseaux d'irrigation en Italie du Nord.** *La Houille blanche*, 1949 (nov.-déc.), p. 810-31, 8 pl.

Exposé des grandes lignes de fonctionnement de trois réseaux d'irrigation importants de la rive gauche du Pô. Dans cette région, les terrains sont excessivement perméables et cette forte perméabilité s'allie parfois à l'impénétrabilité de certaines cultures, telles que les herbages, pour gêner considérablement l'avancement de l'eau sur le terrain et nécessiter des mains d'eau considérables atteignant 300 l./sec. (La main d'eau est le débit réellement appliqué au terrain).

L'Etat est propriétaire de l'eau. Les usagers ne peu-

vent être que concessionnaires. En gros, il existe deux sortes de réseaux :

a) les réseaux d'Etat, où les canaux sont exécutés par l'Etat et gérés par lui ;

b) les réseaux syndicaux, où les canaux sont construits par le syndicat avec subvention de l'Etat. L'eau est concédée par l'Etat au syndicat à un taux faible, le syndicat ayant la charge de la gérance.

Le réseau Villoresi intéresse 60.000 ha. environ situés sur la rive gauche du Tessin, au Nord et au voisinage de la ville de Milan. Le Canal Villoresi prend ses eaux dans le Tessin et déroule vers l'Est ses 60 km. de développement, dominant ainsi une bande de terrain dont la largeur varie entre 2 et 15 km.

Ce réseau dessert une région où la pluviométrie annuelle est de l'ordre de 1.000 mm., dont environ 250 mm. pour le trimestre d'été : juin, juillet, août.

La population est dense : 564 habitants au km², parmi lesquels soixante-cinq ont une occupation purement agricole, et cinquante une occupation agricole secondaire. La propriété est très morcelée. La superficie moyenne de la parcelle cadastrale n'est que de 670 m².

La répartition des cultures est sensiblement la suivante :

26 % de blé,
25 % de maïs,
19 % de prairies artificielles,
11 % de prés.

Le reste en cultures diverses.

Le siège central du réseau (consorzio) se trouve à Milan. Le réseau est divisé en dix districts (distretti), chacun d'eux desservi par un canal secondaire. Ces districts sont groupés par trois ou quatre pour constituer une zone, à la tête de laquelle se trouve un bureau de zone. Chaque district est divisé en « comizi » (100 à 300 ha). C'est la superficie irriguée par un tertiaire ou deux, suivant leur importance. Chaque « comizio » groupe cinquante à trois cents usagers.

Dans chaque tertiaire coule une main d'eau (en principe de 250 l./sec.), qui est attribuée une fois par semaine intégralement et par rotation à chaque dépendant du tertiaire.

L'ordre des arrosages à l'intérieur de chaque tour est défini une fois pour toutes au début de la saison.

L'eau attribuée peut l'être de deux manières :

a) par rotation ; c'est-à-dire qu'une fois par semaine les usagers disposent de la main d'eau qui dessert le comizio dont ils dépendent ;

b) d'une manière continue ; ceci a lieu pour les rizières, où il est nécessaire que l'eau arrive sans discontinuité, mais avec évidemment des débits plus faibles.

Les demandes sont rassemblées au siège central qui les examine, puis établit les tours d'eau.

Transformée en heures, la somme des demandes d'un comizio doit faire cent soixante-huit heures. On fixe alors l'horaire d'arrosage de chacun. Le premier usager commencera le lundi à 0 heure, et pendant trois heures quarante-cinq minutes par exemple, le suivant de 3 h. 45' à 7 heures, etc..., et le lundi suivant le premier usager commencera à arroser à la même heure. Cet horaire, établi une fois au début de la saison, reste valable toute la saison.

Le prix de l'eau est établi à l'aide de deux contributions :

a) La contribution de consommation, qui est proportionnelle au débit souscrit au début de saison. Elle est payée par le consommateur effectif de l'eau, et est actuellement de 3.000 lires au l./sec.

b) La contribution syndicale proportionnelle à la surface, qui couvre les dépenses de travaux neufs et qui est en somme attachée au terrain. Elle est payée par les propriétaires et se monte à 1.200 lires à l'ha.

Le chiffre d'affaire de la saison 1948 a été :

pour *a*) : 160.000.000 de lires ;
pour *b*) : 80.000.000, dont la moitié est couverte par un emprunt.

Le réseau du Syndicat de l'Agro-Veronese prend ses eaux dans l'Adige. La superficie irriguée s'élève à 23.947 ha., le débit concédé au réseau à 27 m³/sec. et les besoins d'eau à l'ha. à 0,8 à 1,4 l./sec.

Les cultures principales sont identiques à celles du consorzio Villoresi : blé, prairies, maïs. Le principe de distribution reste le même. La semaine est comptée ici à 170 heures, afin qu'un usager donné n'arrose pas toujours à la même heure.

Pour l'établissement des redevances, l'eau est comptée à chacun comme si elle lui était fournie d'une manière continue.

Le syndicat d'irrigation d'Est-Sesia contrôle la distribution de l'eau sur un territoire de 190.000 ha. compris entre les cours de la Sesia, du Tessin et du Pô. 1.000 km. de canaux principaux desservent la région, surveillée par une soixantaine de postes de garde.

Riz, maïs et prairies sont les cultures prédominantes de la région. Les 3.500.000 quintaux de riz récoltés annuellement dans le réseau, constituent à eux seuls le tiers de la production italienne. Le cheptel bovin est évalué à quatre-vingt-cinq mille têtes.

Le réseau est administrativement partagé en six zones.

L'année est partagée en deux saisons :

une saison d'hiver, allant du 1er octobre au 28 février ;
une saison d'été, allant du 1er avril au 30 septembre ;

le mois de mars étant réservé pour les travaux d'entretien des canaux alors à sec.

Avant chacune des deux saisons d'irrigation, chaque usager présente une demande. Le débit attribué est dûment contrôlé par un déversoir (Bazin ou Rebbock) muni d'échelles limnimétriques et dont l'alimentation est réglable par une vanne levante manœuvrable à main.

Deux attributions :

a) à prise mesurée, avec débit continu (cas des rizières) ou intermittent ;

b) à prise libre ; dans ce cas l'irrigation se fait sans détermination préalable d'horaire de rotation.

Le « comezio » comprend un certain nombre de « camparia », qui sont des unités territoriales de l'ordre de 150 km². Chacune de ces « camparia » dispose d'une main d'eau qui est fixée à une valeur de principe une fois pour toutes. Ce débit est affecté à tous les membres de la « camparia » suivant un ordre bien établi, mais non suivant un horaire. Le dernier usager se sert ; lorsque l'eau arrive au bout de son champ, il arrête l'arrosage et l'eau passe au deuxième et ainsi de suite.

Les demandes étant rassemblées, le bureau hydrométrique établit le calendrier des irrigations de la saison. Il suffit, pour chaque canal, de faire la somme des demandes pour obtenir le débit à envoyer en tête du canal et celui qui est à effectuer à chaque prise située le long du canal. Le bureau hydrométrique connaît à tout moment le débit disponible par simple lecture de l'enregistreur qu'il possède dans la salle du central téléphonique.

Les liaisons téléphoniques ou télégraphiques constituent les outils de base de l'exploitation du réseau.

Les redevances des usagers sont directement calculées à partir des demandes qu'ils ont faites. Avant la saison, le devis des dépenses est établi, ce qui permet de déterminer le prix de l'eau. Celui-ci varie suivant la manière dont les attributions sont faites.

Les fortes consommations d'eau d'hiver s'expliquent par la curieuse pratique suivante : des prairies sont aménagées et le terrain spécialement préparé en modelant le terrain de manière que la surface du sol se

présente sous forme d'ondulations de 40 à 50 m. de longueur. Les rigoles d'arrosage sont alors placés sur les crêtes et celles de drainage dans la ligne de thalweg. Les prairies ainsi aménagées reçoivent en hiver de l'eau en permanence, ce qui a comme principal avantage de réduire l'action du gel sur les herbes et de donner du fourrage extrêmement tôt.

L'A. termine en rappelant que ces méthodes d'exploitation portent l'empreinte de certains caractères de l'Italie du Nord, caractères assez particuliers pour que ces méthodes ne soient pas directement applicables aux réseaux des autres pays.

5-130

DUMONT (R.). — **Observations monographiques sur quelques fermes et communes de France.** *Annales de l'Institut National Agronomique*, Paris, t. XXXVI, 1949, 131 p., 7 fig.

Les six premiers chapitres de cette étude ont été rédigés après une tournée réalisée dans l'Ouest de la France au cours de l'été 1948. Les autres chapitres sont de rédaction antérieure, 1945 et 1946. L'intérêt de ces notes de voyage réside dans le fait que l'A. applique la même méthode, la même technique de travail, à des régions très variées.

L'opinion paysanne s'inquiète de la baisse des prix des seuls produits agricoles ou de leur descente plus rapide que celle des denrées industrielles.

M. DUMONT pose le problème qui est de savoir si un rapide équipement, qui relèverait vite la productivité du travail du paysan, est possible avec la structure agraire actuelle.

Si l'on note un excès de population dans l'Ouest, par contre une déficience relative est à signaler dans le Nord-Est. Les Causses ont trop de bâtiments, quand l'Ouest en manque souvent. Ici, la friche gagne sur la vigne de crû, faute de matériel moderne. Là, le degré d'intensité de la culture n'est pas en relation avec la richesse du milieu.

Les petites exploitations de 3 à 10 ha., qui exigent quatre-vingt-dix journées de travail humain à l'ha., se révèlent moins aptes à l'utilisation du matériel moderne, même en coopération, que la grande ferme familiale du Corn-Belt Nord américaine, de 50 à 100 ha. de culture intensive, avec un ou deux hommes ou que le kholkhoz soviétique de 500 à 1.500 ha.

Et l'A. conclut : « Parce que nous recherchons constamment les réformes susceptibles d'améliorer sa productivité, on nous a jugé trop sévère pour l'agriculture française. Certains préfèrent la politique de l'autruche, la louange systématique et chauvine, même de nos plus incontestables faiblesses. Ce n'est pas ainsi que pour ma part je conçois le rôle de l'agronome. Certes, toute modification à un équipement biologique pose des problèmes difficiles, amène des réactions peu prévisibles. Ceci n'est pas une suffisante justification de l'inaction, ni même d'une prolongation artificielle, si dangereuse pour notre économie, de la structure agraire de l'araire et de la faucille, dans cette seconde moitié du xx[e] siècle, qui généralisera : génétique mieux dirigée et tracteur, fertilisation mieux comprise et moissonneuse-batteuse, défense phytosanitaire par hélicoptère poudreur et bien d'autres techniques et machines encore inconnues aujourd'hui.

« Le rôle de l'agronome sera de trouver les nouveaux équilibres convenant à ces techniques, tandis que l'économiste ne doit rechercher que de nouvelles structures économiques, telles que l'abondance de la production provoquée par la génétique, l'engrais, l'hormone et la machine n'entraînent pas la ruine du producteur. Soumis à la concurrence internationale, plus brutalement que jamais depuis que nous avons perdu notre autonomie financière, nous n'avons plus la liberté d'adopter ou non le progrès agricole. »

La suite de cette étude paraîtra au début de 1951, sous le titre « Voyage en France d'un agronome », dans la collection *Le paysan et la terre*, aux éditions de la N. R. F.

III

BIBLIOGRAPHIE ANALYTIQUE

SOLS

Biologie des sols

5-131

POCHON (J.), WANG (T. L.). — **Formation de substances humiques par les azotobacter à partir de noyaux benzéniques.** *Comptes rendus Acad. Sciences*, Paris, 1950 (2 janv.), p. 151-2.

L'acide benzoïque, qui se rencontre dans le sol, est utilisable par les azotobacter, fixateurs aérobies, comme aliment énergétique. Ces derniers peuvent le métaboliser en formant une substance noire grâce à une benzoatase. Cette substance, lors de l'extraction de l'humus, passe avec, elle en est donc très voisine.

En comparant les caractères physico-chimiques de cette substance noire à ceux de l'humus, donnés par Boutarie et Thévenet, on trouve des analogies si frappantes que les AA. admettent l'oxydation des noyaux benzéniques par les azotobacter comme un des mécanismes de formation de l'humus dans le sol.

Propriétés physiques

5-132

BOISCHOT (P.), TYSZKIEWICY. — **Absorption de l'arsenic par les plantes.** *Comptes rendus Acad, agri.*, Paris, 1949 (14 déc.), p. 678-9,

D'essais effectués en vases, ou suivant la méthode NEUBAUER, il résulte : que l'arsenic nuit à la végétation à partir de doses de 300 à 500 kg. à l'ha., que la plante n'absorbe qu'une faible quantité de l'arsenic mis à sa disposition. La quantité absorbée est toujours inférieure à 1 mg. par kg. de matières fraîches (dose estimée inoffensive par les hygiénistes).

Les AA. concluent que, même à des doses supérieures à deux cents fois celles utilisées dans les traitements antiparasitaires, les arsenicaux ne sont pas absorbés par les plantes en quantité suffisante pour devenir toxiques.

Engrais et amendements

5-133

HUBERT (J.), HAMENCE, TAYLOR (G.). — **Expériences sur la toxicité des engrais contenant du chrome** (Trad. de *The fertilizer feeding stiffs and farm supplies Journal*). *L'engrais*, 1949 (oct.), nº 26, p. 7-8, et 1949 (nov.), nº 27, p. 8-10.

Il y a deux ans, les AA. avaient été interrogés par un fabricant d'engrais, sur la possibilité d'utiliser comme fertilisant un résidu industriel contenant, à l'état humide, 1,65 % d'azote, 4,25 % d'oxyde de magnésium, 15 % de matières organiques et 1,7 % de chrome. Ce résidu offrait une certaine valeur comme engrais, mais son emploi pouvait être prohibé à cause de sa proportion de chrome.

Pour pouvoir répondre à la question, qui leur était

posée, concernant le rôle toxique du chrome, les AA. ont exécuté une série d'expériences pratiques afin de contrôler les conclusions résultant de leurs recherches bibliographiques, qui sont mentionnées (13 références).

Les essais chimiques avaient montré que la majeure partie du chrome contenue dans l'engrais se présentait sous forme d'hydroxyde ou d'oxyde hydraté dissous.

Les AA. considèrent la toxicité du chrome dans son sens le plus général en y incluant :

1) la possibilité d'inhibition de la germination des graines ;
2) l'effet sur la croissance générale de la plante ;
3) les effets de chlorose et la susceptibilité par rapport aux maladies ;
4) l'absorption du chrome par les plantes et la possibilité des effets nuisibles de ces plantes quand on les utilise comme aliments pour l'homme ou les animaux.

Après avoir donné une revue rapide de la littérature concernant la toxicité du chrome, les AA. signalent que tous les sols paraissent contenir du chrome (0,025 %) de même que les engrais. On a émis un certain nombre d'opinions sur l'infertilité de certaines terres classiques dans différentes parties du monde. S'il est évident que ces terres infertiles contiennent du chrome en quantités importantes, on n'a pas démontré que le chrome constitue spécifiquement la cause de l'infertilité.

On constate la présence universelle de petites quantités de chrome dans les plantes, mais on ignore si des quantités même faibles de chrome sont utiles aux plantes.

Un grand nombre de cultures dans l'eau et d'expériences en pots ont été exécutés par différents auteurs, qui ont montré que les sels solubles de chrome, les chromates et les bichromates, sont tous toxiques pour la croissance des plantes s'ils sont présents en quantités importantes. D'autre part, de petites concentrations de sels de chrome, tels que le chromate et le bichromate, ne dépassant pas 0,005 %, exercent un effet stimulant sur la croissance des plantes.

Ces faits peuvent être appliqués, comme suit, aux matières contenant du chrome :

1) Telles qu'elles sont préparées, les matières chromées ne contiennent pas de sels de chrome solubles, et de plus la grande proportion d'alcali, qui est toujours associé aux matières chromées, doit empêcher la production de sels solubles dans un sol normal.

2) Si même le chrome constitue l'élément toxique de certains sols infertiles, une forte distribution de matières chromées (10 t. à l'acre) ajouterait moins de 0,02 % de chrome au sol, soit fort peu par comparaison avec les 2 à 3 % des sols infertiles de l'Orégon.

Pour les AA., la conclusion à tirer de ces observations est que les matières chromées, qu'on peut mettre dans un sol, n'exercent pas d'action nuisible sur la croissance des plantes.

Pour vérifier cette conclusion, les AA. ont exécuté une série d'expériences en pot et sur champ avec ces matières.

1) Expériences en serres sur tomates et concombres.
2) Expériences générales sur champ avec diverses plantes potagères communes. Ces essais ont été exécutés sur des sols neutres et acides.
3) Expériences en pot sur sol très acides, de pH 4, seulement avec des céréales et des légumes.
4) Essais d'engrais sur chrysanthèmes en pot avec fortes distributions.

Dans toutes ces expériences, tous les efforts pour produire la toxicité par le chrome n'ont eu aucun succès. Au point de vue des désordres, maladies, etc., au lieu de les accentuer, les expériences ont montré nettement un effet favorable sur les plantes traitées au chrome.

Les AA. terminent leur article en examinant l'absorption du chrome des sols fertilisés avec une matière chromée.

D'après les expériences, qui ont été faites, on n'a pas obtenu de preuve d'une absorption additionnelle importante du chrome par des légumes et céréales à la suite de l'emploi de ce corps comme fertilisant, même sur les sols les plus acides.

Le chrome a été dosé par la méthode C. F. S. Vanderwalt et A. J. van der Merwe.

5-134

Fumure de l'arachide en A. E. F. Premiers résultats. Travaux de l'*I. R. H. O.* — Oléagineux, Paris, 1949, nº 12, p. 731, 9 fig.

Les premiers résultats concernant la nutrition minérale de l'arachide obtenus au Moyen Congo, à la Station de Loudima, sont présentés dans cet article.

La variété mise en expérience a été la « Rouge du Niari ».

Les conclusions des essais effectués sont les suivantes.

1) Ecartements. Le semis à petit écartement (0,35 m. × 0,20 m.) donne une augmentation de :

48 % sur le poids de gousses à l'ha,
54 % sur le poids des graines,
35 % sur la matière verte,

par rapport à l'écartement de 0,70 × 0,20 m.

La plantation serrée diminue d'autre part le pourcentage de pieds atteints de rosette.

2) Effet de la chaux. L'application de chaux seule, au moment de la préparation du sol (1.000 kg. à l'ha.), a donné une augmentation significative du poids des gousses par pied, par rapport au témoin (au moins 10 %).

3) Epoque d'application de la fumure. D'après les essais effectués, il ressort que, dans le domaine pratique, l'application de la fumure en totalité au semis est préférable aux épandages fractionnés. D'ailleurs, le fait que l'action de l'engrais ne se manifeste sur la croissance que trente à quarante jours après son application, permet d'interpréter l'action favorable de l'application des engrais au semis : son effet se manifestera dans ce cas le plus activement à la floraison, période critique, qui se place environ un mois après le semis.

4) Fumure et gain de production. La fumure complète (du type 5-19-8 à raison de 600 kg. à l'ha), représente un gain de production de 30 %.

Ces premiers essais ont eu surtout pour but d'étudier la réponse à la fumure dans les conditions de Loudima et l'influence de l'époque d'application.

Les essais suivants établiront les doses économiquement les meilleures dans les conditions de la station.

5-135

Remarques sur la fumure du palmier dattier. *Revue « Sahara »*, nº 22, 1949 (mai).

La fumure minérale devra en général comprendre les trois éléments. En certains cas, les exploitants la limitent au superphosphate, en d'autres cas on choisira des formules combinées : la situation excentrique des oasis engage à les choisir concentrés afin de diminuer le prix de revient de l'unité fertilisante.

Une dose annuelle, pour un palmier en rapport et un engrais complet contenant trente unités fertilisantes, serait de trois kg. par pied et par an, épandus après irrigation, enfouis par un binage suivi d'arrosage.

5-136

Volk (N. J.). — **Facteurs de nutrition affectant la rouille du coton**. *Journal of the american society of agronomy*, 1946 (jan.).

La rouille du coton est due à un manque de potasse ; dans les sols de l'Alabama il faut, outre la dose habituelle, 55 à 110 kg./ha. de potasse en plus, si l'on veut obtenir les rendements maxima. Toutefois les doses fortes retardent la maturité, favorisent les attaques de l'anthonome.

Le meilleur moment pour l'application de la potasse est l'époque qui précède le semis, avec enfouissement immédiat.

BIOLOGIE DES PLANTES CULTIVÉES

Physiologie

5-137

MAGROU (J.), MARIAT (F.) et ROSE (H.). — **Sur la nutrition azotée des Orchidées.** *Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences*, t. 229, nº 15, 1949 (octobre), p. 685-8.

Des plants de pomme de terre placés dans un sol, où l'azote est principalement représenté par des composés organiques, se développent normalement ou dépérissent selon qu'il se réalise ou non une association entre les racines des sujets mis en expérience et des champignons mycorhiziques. Ces champignons sont susceptibles d'utiliser l'azote organique, propriété que ne possèdent pas les plantes vertes. Les pieds qui sont envahis digèrent lentement ces microorganismes qui constituent pour la Phanérogame, une source d'aliment azoté.

L'impossibilité de réaliser des cultures assez développées de champignons de ce type (mycorhizes phycomycétoïdes ou thamniscophages), interdisait aux AA. une démonstration rigoureuse du fait.

Mais les Orchidées, végétaux dont les endophytes appartiennent au genre *Rhizoctonia*, ont fourni aux AA. un excellent matériel d'expérience. En effet, ces *Rhizoctonia*, qui produisent à l'intérieur de l'hôte des pelotons denses (mycorhizes tolyphages), se cultivent facilement. NOËL BERNARD, on le sait, a démontré que les semences d'Orchidées germent, soit sur des milieux nutritifs dilués, en association avec leur champignon symbiote, soit, en l'absence de celui-ci, à condition qu'on leur fournisse un substratum de concentration moléculaire assez élevée.

Dans le but d'établir le rôle trophique éventuel du champignon, quatre séries de cultures ont été faites, chacune comportant une source d'azote différente : sulfate d'ammonium, urée, asparagine, acide zymonucléique.

Chaque série comprenait des semis de *Laelio-Cattleya* symbiotiques et réalisés au moyen de *Rhizoctonia repens* et des semis asymbiotiques.

Six mois et trois semaines après le semis, les AA. ont noté, d'une part, le diamètre moyen des plantules de chaque série, de l'autre, le degré de différenciation des plantules. De ces observations il résulte que les plantules de *Laelio-Cattleya* sont capables d'utiliser, sans le concours d'un autre organisme, l'azote du sulfate d'ammonium, de l'urée et très rarement de l'acide zymonucléique, mais l'asparagine n'est utilisée que dans les milieux comportant le *Rhizoctonia repens*.

Cette dernière constatation est en harmonie avec le rôle attribué aux mycorhizes endotrophes dans la nutrition de leur hôte.

5-138

DUHAMOT (L.). — **Action du lait de coco sur la croissance des tissus du tubercule de topinambour.** *Comptes rendus Académie Sciences*, Paris, 1949 (14 déc.), p. 1353-5.

Le lait de coco est pris dans la noix verte, quand il constitue entièrement l'albumen. Ce liquide est capable de stimuler la prolifération des cellules végétales. Il contiendrait une teneur en substances de croissance équivalant à une concentration d'acide indole acétique égale à 10^{-7}.

On a étudié ce lait de coco à des dilutions de 4 %, 5 %, 25 % et 100 % en le comparant à un milieu témoin sans lait de coco ni acide indole acétique et à un deuxième milieu témoin renfermant 10^{-7} d'acide indole acétique. Ces six milieux ont été ensemencés avec des fragments de tubercule de topinambour. Au bout de trente-cinq jours les fragments ont été pesés. L'accroissement de poids dans le milieu à 100 % de lait de coco est quadruple de celui dans le milieu témoin renfermant 10^{-7} d'acide indole acétique ; dans le milieu à 4 % de lait de coco l'accroissement de poids est encore supérieur à celui de ce milieu témoin.

On en conclut que le lait de coco contient une substance thermostable, dont il reste à déterminer la nature, capable de stimuler la multiplication des cellules avec beaucoup plus d'intensité que l'acide indole acétique.

Botanique

5-139

ATCHISON (E.). — **Cytological studies of *Lonchocarpus* and *Derris* species** (Etudes cytologiques de quelques espèces de *Lonchocarpus* et de *Derris*): *Americ. Journ. of Bot.*, Burlington, 1949 (avril), p. 364-8.

Le *Lonchocarpus cyanescens* est une liane spontanée en Afrique occidentale, où les autochtones se servent couramment des feuilles pour une teinture « indigo ».

Les AA. l'ont étudié concurremment avec huit autres espèces du même genre et quatre espèces de *Derris* provenant d'Amérique et de Malaisie et plus ou moins exploitées pour leur roténone.

Toutes ces espèces ont $2n = 22$ chromosomes sauf *L. utilis* qui en a 44. Cette dernière espèce étant la meilleure productrice de roténone avec 12 % de produit pur et 25 % d'extraits totaux, on peut estimer qu'il y a une corrélation entre sa polyploïdie et sa haute teneur en roténone.

Le dénombrement chromosique peut donc servir chez ces deux genres à la prospection de bonnes espèces à roténone.

Par ailleurs, on pourrait tenter la création de formes polyploïdes et leur maintien en culture par voie végétative si elles sont stériles.

H. J. F.

5-140

BONDAR (G.). — **Plantas exoticas na Bahia** (Les plantes exotiques introduites dans l'Etat de Bahia au Brésil). Tiré à part du « *Boletim* », 1949 (mars), p. 207-31).

Liste par famille botanique des plantes introduites dans l'Etat de Bahia au Brésil.

5-141

BONDAR (G.). — **Arvores lactiferas na Bahia** (Les arbres laticifères à Bahia). Bahia, 1948, 44 p., 19 planches en noir, bibliographie de 15 références.

L'A. étudie en quelques pages les arbres laticifères poussant à Bahia : l'*Achras sapota* des Sapotacées, *Couma rigida, Macoubea guianensis* AUBL., *Lacmellea (Zschokkea) paniflora* KUHLM, certains *Tabernae montana*, tous les quatre des Apocynacées.

5-142

BONDAR (G.). — **Janaubas na producao de goma de chicle** (Les *Himatanthus*, comme producteurs de chicle). Bahia, 1948, 23 p., 12 planches en noir, bibliographie de 10 références.

Le genre *Himatanthus* de la famille des Apocynacées comprend plusieurs arbres susceptibles de fournir une gomme de chicle.

5-143

CANET (J.). — **Essais de traitement de l'amibiase intestinale aiguë en Indo-Chine par la conessine et par les extraits totaux d'*Holarrhena floribunda* : incidents thérapeutiques**. *Revue coloniale médecine et chirurgie*, Paris, 1949 (15 sept.) p. 146-60.

A ce sujet, faisant allusion au manque d'émétine, très sensible en Indochine en 1945, et aux tentatives d'introduction du *Cephoelis Ipecachuana*, l'A. écrit : « Des investigations d'un autre ordre furent effectuées en Cochinchine par CLOIX, qui, dès 1943, signala en Cochinchine à l'attention des chimistes un *Cephoelis* voisin de l'ipeca, probablement le *Psychotria Chasaliæfolia* : cette plante renferme un alcaloïde qui fut décelé presque simultanément par VIALARD-GOUDOU à Saïgon et par BONNET à Hanoï. L'extraction industrielle fut sur le point d'être réalisée...

« Enfin, le Kho-Sam (*Brucea sumatrana*) pousse facilement sur les plateaux d'Annam... »

MISE EN VALEUR ET MOYENS DE PRODUCTION

Agriculture générale

5-144

H. M. L. — **Experiment on British Guiana** (Expérimentation sur la canne à sucre en Guyane anglaise). *The inter. sugar jal.*, 7-8 Idol Lane, Londres E. C. 3, 1949 (nov.), p. 296-7.

Comparaison de variétés. La canne témoin était la B. 34.104 (100), des productions supérieures de sucre furent données par Co. 421 (111,73), B. 37.161 (107,89) et B. 37.193 (103,34) ; ces cannes ayant donné trois récoltes. Entre des cannes ayant donné deux récoltes, on a D. 158/41 (124,65), D. 26/41 (116,50), D. 130/41 (107,26), D. 49/51 (105,77), D. 161/41 (103,18). Dans d'autres essais on a pris égale à 100 la production moyenne en sucre des variétés : D. 55/43 (120,39), D. 58/43 (120,38), B. 41.227 (124,17), D. 142/41 (115,58), D. 63/43 (139,58), D. 158/41 (126,12).

Diamond 14/34 est un hybride entre Co. 281 et Diamond 10, elle donne un jus de qualité, mais les repousses ne sont pas particulièrement fortes. D. 158/41 est regardée comme la canne la plus prometteuse.

Essais d'engrais. Seul l'apport de 300 kg. de sulfate d'ammoniaque à l'acre (0,405 ha.) amène un accroissement de production en sucre satisfaisant.

5-145

H. M. L. — **The sugar cane in South Africa** (La culture de la canne à sucre en Afrique du Sud). *The inter. sugar jal.*, Londres, 1949 (nov.), p. 298-9.

On a comparé le résultat du brûlage des déchets, après la coupe des vierges.

	Repousses, en tonnes par acre		
	Première	Deuxième	Troisième
	—	—	—
Déchets conservés	61	49	41
Déchets brûlés	53	40	28

Conserver les déchets de coupe semble être une bonne façon culturale.

5-146

Chambre d'agriculture de l'Ile Maurice, Rapport du Président sur l'exercice 1948-49. *Revue agri. Ile Maurice*, Port-Louis, 1949 (sept.-oct.), p. 225-76.

Au cours de ce long rapport, plus économique que technique, le Président donne des renseignements intéressant le développement agricole de l'Ile.

De nouvelles cannes à sucre, créées à l'île Maurice, ont été comparées à la M. 134/32, canne la plus cultivée localement, les différences avec cette canne témoin sont :

Variétés	Nombre d'essais	Tonnes de cannes par arpent	Extraction % cannes	Tonnes de sucre commercial par arpent
—	—	—	—	—
M/213/40	25	+ 9,1	— 0,4	+ 1,040
M 423/41........	13	+ 5,8	— 0,6	+ 0,730

Ces deux variétés méritent d'être essayées aussitôt que possible en grande culture, particulièrement dans les régions, où la M. 134/32 ne donne pas entière satisfaction : régions élevées super-humides.

La destruction d'une mauvaise herbe, l'herbe Condé (*Cordia macrostachia*), peut être obtenue au moyen d'un insecte : *Schematiza Cordiae*, qu'on a introduit à l'île Maurice. Les résultats obtenus à ce jour sont prometteurs : les insectes se nourrissent abondamment des feuilles, ils détruisent également les fleurs et les fruits.

On continue des essais avec d'autres espèces d'insectes.

Schematiza semble n'attaquer que l'herbe Condé ou d'autres *Cordia* sans intérêt économique.

5-147

Herbages aux Hawai. — « Grass, Yearbook of the U. S. Dept. of agriculture for 1948, p. 617-28, par RIPPERTON (J. P.) », résumé dans la *Revue agricole de l'Ile Maurice*, 1949 (juil.-août), p. 182-8 par P. HALAIS (P.).

L'archipel des Hawaï, dont certains sommets dépassent 4.500 m., à un climat très régulier. Au niveau de la mer, la température moyenne est de 23°5 C avec une amplitude de 3° C entre les mois extrêmes. Les chutes de pluie varient de 500 mm. sur la côte à près de 5.000 mm. sur les sommets.

Les sols sont d'origine volcanique, mais très différents les uns des autres. Ils sont d'autant plus aptes à la culture qu'ils sont plus profonds. Les pâturages occupent la plus forte proportion des terres de l'archipel. On y cultive 90.000 ha. en cannes à sucre, 24.000 en ananas, 5.000 en cultures variées, on y trouve 275.000 ha. de forêts, et plus de 500.000 en pâturages.

Le revenu agricole était en 1946 de 140.000.000 de dollars, dont 4.500.000 de bœufs de boucherie, engraissés uniquement sur herbage, 5.100.000 de produits laitiers, 3.400.000 de porcs et 2.600.000 d'œufs et volailles.

Les pâturages sont de valeur très différente suivant la pluviométrie, qui varie régulièrement avec l'altitude. On peut distinguer :

Une zone A, qui reçoit moins de 500 mm. de pluies par an, à une altitude inférieure à 350 m. Les pâturages sont pauvres, les bêtes y trouvent des gousses de *Prosopsis chilensis*.

Une zone B, qui reçoit entre 500 et 1.000 mm. de pluies, à une altitude inférieure à 1.000 m. Le pâturage n'y est pratiqué qu'en saison des pluies.

Une zone C, qui reçoit de 1.000 à 1.500 mm. de pluies, située à une altitude inférieure à 1.500 m. Ces parties basses conviennent aux plantes fourragères tropicales.

Une zone D, recevant plus de 1.500 mm. de pluies, qui s'étend de la mer à la cote 2.500 m. Les pâturages y sont de qualité très variable, mauvaise aux basses altitudes, excellente aux hautes.

Une zone E, où il pleut un peu moins qu'en zone D, se trouve à des altitudes s'étageant de 1.300 à 3.300 m. et plus. Dans les parties basses, les pâturages peuvent aussi être excellents.

Sur ces pâturages, on arrive à produire des bœufs, de deux à trois ans, donnant 250 kg. en boucherie.

Les espèces cultivées pour la production du fourrage sont principalement l'herbe à éléphant (*Pennisetum*

purpureum), l'herbe de Para (*Panicum purpurarescens*), et le *Leucaena glauca*, seule Légumineuse cultivée en grand, elle ne provoque aucune action nocive sur la lactation. On la fauche, pour la première fois, six à neuf mois après le semis, et ensuite tous les quatre mois, à environ 6 à 10 cm. du sol. On peut le faucher avec une faucheuse ordinaire. A une altitude inférieure à 200 m., il arrive à produire jusqu'à 60 t. de fourrage vert par an à l'hectare contenant près de 3.000 kg. de protéine.

Agriculture spéciale

5-148

GARRIDO (B. G.), BARTOLOME (R.). — **A study of three varieties of jute** (Etude de trois variétés de jute). *Philippine journal agriculture*, Manila, Philippines, 1949 (premier trimestre), p. 1-12, tabl., photo, bibliographie de huit références.

On a comparé entre eux trois jutes : deux *Corchorus olitorius* des Philippines, à tiges rouges et vertes, et un *C. capsularis* des Indes à tiges vertes et à pétiole des feuilles rouge. Les graines furent semées et démariées de façon que les plants soient distants de 0,20 × 0,05 cm. Les *C. olitorius* furent récoltés en floraison, soixante-dix jours après le semis, le *C. capsularis*, cinq jours plus tard, au même stade du développement. Les AA. étudient mathématiquement plusieurs caractères : apparition des fleurs, hauteur des tiges, nombre de branches, leur longueur,... les rendements de fibres sèches à l'hectare qui sont de 259 kg. pour l'*olitorius* rouge, de 190 kg. pour le vert et de 105 kg. pour le *capsularis*.

5-149

NOSTI (J.). — **Cômo es y cômo se poda el cafeto « Liberia »** (Le café Liberia et sa taille). Instituto de estudios africanos, Madrid, 1949, 105 p., 16 fig.

Dans le premier chapitre de son ouvrage, l'A. donne la description botanique du *Coffea Liberia*, indique les productions que peut donner celui-ci et les caractéristiques du café commercial.

Il étudie, dans les chapitres suivants, la germination des graines, le développement, la floraison et la fructification de cet arbre. Enfin les deux derniers chapitres sont consacrés aux tailles de formation et de fructification. Cette petite brochure, essentiellement pratique, est destinée aux planteurs s'adonnant à la culture du *C. Liberia*.

Multiplication des plantes

5-150

CHILDS (J. F. L.). — **Conservation des semences de citrus**. D'après « Citrus Industry », *Revue de l'Oranger*, Casablanca, 1949 (déc.), p. 437.

Le pouvoir germinatif des semences de citrus est diminué si elles ont été séchées. Non séchées, elles sont envahies par les moisissures et les bactéries. On a essayé en conséquence divers désinfectants, trois se sont montrés efficaces sans diminuer le pouvoir germinatif : le sulfate de 8 hydroxyquinoléine, le puratized N 5 E (lactate de phényl mercuritriéthanol et d'ammonium), le thiocyano aniline. On peut immerger les grains dans une solution à 1 % du premier par exemple, et les conserver dans la sciure humide à 1°5 C pendant six à huit mois.

On doit conserver les graines en milieu humide et autant que possible à basse température.

5-151

BARROS (F.). — **A study on the effects of removing half of the seed upon the germination, growth and yield of peanut** (Etude sur les résultats du semis d'un seul cotylédon sur la germination, la croissance et la production de l'arachide). *Philippine journal agriculture*, Manila, Philippines, 1949 (premier trimestre), p. 13-7, 2 tabl.

On utilisait comme semence le cotylédon qui comportait le germe. On compara les graines entières et les demi-graines. On ensemença à 0,70 × 0,25 m. avec trois semences par poquets. Etude mathématique des divers caractères. Le rendement moyen fut de 2,69 t. à l'hectare pour les graines entières, de 2,22 pour les autres ; la différence n'est pas significative.

DÉFENSE DES CULTURES

Méthodes et techniques de lutte

5-152

MICHELMORE (A. P. G.). — **An observation on the relative value of several general insecticides** (Une observation sur la valeur relative de plusieurs insecticides courants). *East Afr. Agr. Jl*, XIV, n° 3, 1948, p. 136-40.

A l'occasion d'expériences de traitements insecticides effectuées contre *Lygus Vosseleri* POPP. sur jeunes cotonniers en Uganda, l'A. a étudié l'action des produits employés sur les différentes espèces vivant dans les lots traités. Les insecticides employés étaient : 1) poudre de pyrèthre diluée dans 2 parties de diatomite, appliquée à la dose de 8 lb. de pyrèthre par acre ; 2) une pulvérisation aqueuse de B. H. C., 0,24 lb. d'isomère γ par acre ; 3) une poudre de B. H. C. donnant 0,1 lb. d'isomère γ par acre ; 4) et 5) deux pulvérisations aqueuses de D. D. T. donnant 1,5 lb. par acre et 1,26 lb. par acre.

Les résultats essentiels sont les suivants :

I) A la fois avec B. H. C. et D. D. T. une pulvérisation tue plus d'insectes de chaque groupe qu'un poudrage, mais est plus coûteuse.

II) A la concentration utilisée, B. H. C. est supérieur au D. D. T. comme insecticide général et contre chaque groupe, sauf les Diplopodes.

III) Les pulvérisations de B. H. C. sont plus efficaces mais brûlent les feuilles et doivent être utilisées à une concentration modérée, pour laquelle son efficacité est sans doute à peu près celle du pyrèthre (qui se classe second pour la toxicité).

IV) Les poudres de B. H. C. sont nettement moins efficaces que le pyrèthre et sont plus coûteuses.

V) Le pyrèthre est particulièrement toxique pour les cochenilles, tandis que les araignées, les Diplopodes et les Orthoptères se montrent résistants. Les cochenilles sont tuées seulement en petit nombre par les autres insecticides.

VI) Un nombre considérable d'insectes du sol sont tués, plus spécialement par les pulvérisations (résultat dû à la méthode d'application).

VII) Des insectes mâles, nuisibles et indifférents, sont tués, mais il n'y a pas d'indication d'un déséquilibre nuisible de la balance de la nature.

Phytopathologie

5-153

JENSEN (D. D.). — **Papaya virus diseases with special reference to papaya ringspoct** (Les maladies à virus du papayer et en particulier du « ringspot »). *Phytopathology*, 39, 3, 1949, p. 191-211, 3 fig.

Les fruits atteints de « ringspot » montrent des ronds jaunâtres à l'approche de leur maturité. On

constate parfois des taches sur les tiges de jeunes plants.

Le virus du ringspot évolue rapidement dans la plante, et, treize à quatorze jours après l'inoculation, les symptômes sont très marqués sur les feuilles terminales.

Des essais de transmission du virus du ringspot à seize autres espèces de plantes, réparties dans douze familles, au moyen de *Myzus Persicae*, ont été négatifs. Des inoculations au papayer au moyen de huit virus provenant d'autres espèces de la région sont également demeurées sans résultats.

5-154

JENSEN (D. D.). — **Papaya ringspot virus and its insect vector relationships** (Le virus du ringspot du papayer et relation avec son insecte vecteur). *Phytopathology*, 39, 3, 1949, p. 212-20.

Le principal vecteur du ringspot est l'insecte le plus communément rencontré sur le papayer aux îles Hawaï, le *Myzus Persicae*. L'affection est également transmise par : *Aphis Gossypii, A. Medicaginis, A. rumicis. Macrosiphum solanifolii* et *Micromyzus formosanus* sont probablement susceptibles de transmettre l'agent pathogène, mais les essais portant sur ces derniers sont trop peu nombreux pour qu'on puisse l'affirmer.

Le *Myzus persicae* peut infecter les plantes deux minutes après son prélèvement sur des sujets infectés et produit la contamination en cinq minutes. La période de latence chez l'aphidien n'a pu être précisée, toutefois il n'a pas conservé le principe pathogène au delà du premier hôte contaminé.

Des séries de cent cinquante à deux cents *M. persicae*, prélevées sur des plantes montrant les symptômes depuis dix jours seulement, provoquent la maladie. Un même nombre d'insectes prélevés sur des sujets atteints depuis trois mois et placés sur des papayers sains ont transmis le mal dans la proportion de 53 %.

5-155

TIDBURY (G. E.). — **The clove tree** (Le giroflier). Crosby Lockwood and son, Ltd, 1949.

Ce travail traitant du giroflier à Zanzibar comporte un chapitre sur les maladies et ennemis de cette plante. L'A. examine notamment l'apoplexie (sudden death), le die back, l'action des oligoéléments et les viroses.

La faible teneur en calcium et en phosphate et la forte teneur en manganèse des terres à girofliers de Zanzibar, comparées aux teneurs normales en calcium et en phosphate ainsi qu'aux teneurs relativement hautes des terres à girofliers sains de l'île Maurice, laissent supposer, compte tenu des taux de calcium en présence, que le die-back peut être déterminé par la déficience en calcium.

Entomologie

5-156

BAGUENA CORELLA (L.). — **Los taladros de cacaoteros, cafetos y odros cultivos en Guinea espanola** (Les borers des cacaoyers, caféiers et autres plantes cultivées en Guinée espagnole). Instituto de estudios africanos, Madrid, 1949, 126 p., 9 fig., 3 pl.

L'A., après avoir rappelé les caractères généraux des Longicornes, établit un certain nombre de catégories d'après le mode d'attaque des larves et donne la classification générale de la famille.

Dans la seconde partie, beaucoup plus importante, il donne successivement une étude agronomique des espèces suivantes : *Stenodontes Downesi* HOPE, *Sternotomis* ssp. et *Tragocephala* ssp., *Bixadus serricola* WHITE. Pour chacune des espèces, l'A. expose le mode de vie, les dégâts et les moyens de lutte connus. Pour *Stenodontes, Sternotomis* et *Tragocephala* le seul mode de lutte efficace est la destruction des rameaux attaqués. C'est *Bixadus serricola,* qui est étudié avec le plus de soin dans cet ouvrage, en particulier le mode d'attaque des troncs. Comme moyens de lutte, l'A. indique, dans le cas où l'insecte n'a pas occasionné d'infection secondaire, l'usage d'un fil de fer pour tuer et si possible extraire l'insecte de sa galerie. Dans le cas où cette opération ne réussit pas, l'usage de poisons chimiques (essence de pétrole, sulfure de carbone, cyanure de calcium, cyanogaz, carbure de calcium). Dans les cas graves, le recépage est indiqué. Si les lésions sont trop basses, il faut procéder à l'arrachage et à la désinfection du sol. De toutes manières, il est nécessaire de surveiller attentivement la plantation pour y déceler au plus tôt les symptômes d'attaque du borer. L'A. recommande l'étude des Hyménoptères parasites, en particulier de l'*Ichneumonidae Gabunia ruficoxis.*

Une espèce indéterminée attaque les arbres d'ombrage *Albizzia Lebbeck* et un ylang-ylang. Cette espèce est figurée très sommairement, quoique en couleurs. La médiocrité de l'illustration est d'ailleurs le point faible de l'ouvrage.

5-157

CHIAROMONTE (A.). — ***Contarinia sorghicola* COQ. nel Venezuela** (*Contarinia sorghicola* au Vénézuéla). *Rev. di Agr. Subtrop. e trop.*, Anno., XLIII, nº 4-6, p. 113-23.

L'A. signale la découverte au Vénézuéla de *Contarinia sorghicola* COQ. très nuisible au sorgho. Cette espèce, de très vaste répartition géographique, n'avait pas encore été observée en Amérique du Sud. Afin de mettre en garde les agriculteurs, l'A. donne une révision de la biologie de l'insecte et indique les moyens employés pour le combattre. Une bibliographie assez importante termine son article.

TECHNOLOGIE, NORMALISATION CONDITIONNEMENT

Préparation des aliments

5-158

ARDY (R.). — **Caractères analytiques et falsifications des poudres de piment** (***Capsicum annuum*** L.) (1). *Annales pharmaceutiques françaises.* Paris, 4 av. Observatoire, t. VII, nos 8-9, 1949 (août-sept.), p. 541-9, bibliographie de 9 références.

Pour ce produit de prix relativement élevé les fraudes sont nombreuses, l'épuisement de la poudre est fréquent, et, comme les normes de l'analyse sont le plus souvent inconnues, il est difficile à l'expert-chimiste de conclure.

L'A. donne la constitution de la poudre puis les falsifications : sciure de bois, amidon de riz, curcuma, surcharge minérale, addition d'huile, recoloration par des colorants synthétiques, addition ou substitution avec des poudres de baies de faux poivriers.

Les méthodes analytiques qui consistent dans le dosage de l'humidité, l'huile fixe, l'huile volatile, les hydrates de carbone, les matières azotées, la cellulose sont trop longues et délicates.

L'A. s'est attaché à dresser une technique analytique rapide, destinée non pas à déterminer la composition totale du produit, mais les fraudes éventuelles. Elle consiste à doser l'humidité, l'huile fixe, les cendres, l'acidité, les matières azotées, à déceler au microscope l'addition d'amidon, de débris minéraux, de curcuma et à rechercher au benzène sulfurique les colorants synthétiques.

L'A. conclut : Cette étude des poudres de piment, en vue de leur expertise commerciale, permet de définir les critères de pureté suivants :

1° Un taux d'acidité, exprimé en acide sulfurique et rapporté à 100 g. de produit sec, compris entre 0,80 et 2.
2° Un taux d'huile fixe, rapporté à 100 g. de produit sec, compris entre 8 et 18.
3° Un rapport huile fixe/acidité, compris entre 8 et 10.
4° Un taux de cendres inférieur à 9 g. (rapporté à 100 g. de produit sec). On peut tolérer une teneur de 12 g., mais avec dépréciation du produit.
5° Une absence de produits étrangers à l'examen microscopique.
6° Une absence de colorants de synthèse.

Ces caractères doivent se présenter simultanément. Dans le cas d'un rapport huile fixe/acidité non compris dans les limites susdites, la quantité d'huile surajoutée peut être approximativement calculée de la façon suivante :

$$\text{Huile surajoutée} = \left(\frac{\text{huile fixe}}{\text{acidité}} - 9\right) \times \text{acidité}.$$

Préparation des récoltes

5-159

Karon (M. L.) et Adams (M. E.). — **Hygroscopic équilibrium of rice and rice fractions** (Equilibre hygroscopique du grain de riz et de ses différentes parties). *The rice jl*, New-Orleans, 1949 (nov.), p. 6 et 21-4, fig., tabl., bibliographie de 5 références.

Les AA. ont déterminé l'équilibre du pourcentage d'eau atteint par les différentes parties du grain de riz maintenu quarante-deux jours à une température constante, 25° C, pour neuf états hygrométriques constants allant de 11,1 % à 92,5 % : le paddy eut une humidité allant de 4,4 % à 17,6 % ; le riz blanc de 5,2 % à 18,8 % ; la farine de 5 % à 10 % ; la farine du brossage de 5,3 à 18 % ; les balles de 3,7 % à 15,3 %.

Le riz récolté à la moissonneuse-batteuse a une humidité d'environ 20 %, il est desséché artificiellement à 14 % pour prévenir l'échauffement et les pertes. Cette dessiccation doit être effectuée lentement à une température relativement basse, sinon le grain de riz perd son caractère vitreux et lors de l'usinage de nombreux grains seront brisés. D'où l'utilité de connaître quelle humidité d'équilibre atteignent le grain de riz et ses différentes parties quand on les maintient dans des conditions déterminées de température et d'état hygrométrique.

On opéra avec deux échantillons de riz. L'un fut desséché artificiellement de 17,8 % d'eau à 12,8 % ; on l'usina ensuite jusqu'à un riz demi-blanc ; l'autre, séché naturellement jusqu'à 16,8 % d'eau, fut usiné jusqu'au riz brossé. Le riz séché artificiellement donna 77,35 % de riz demi-blanc, 4,81 % de farine, 17,83 % de balles et déchets. Le riz séché naturellement donna : riz et brisures 65,33 %, farine 13,35 %, farine de brossage 0,83 %, balles et déchets 20,46 %.

On obtint les atmosphères à état hygrométrique constant au moyen de solutions saturées de différents sels. Les AA. indiquent ensuite les méthodes suivies pour déterminer le pourcentage d'eau contenue dans le grain de riz et ses différentes parties. Ils comparent entre autre deux sortes d'étuves, l'une à vide, l'autre à air.

Il n'existe que de faibles différences entre un riz séché artificiellement ou naturellement, cependant le riz séché artificiellement contient un peu moins d'eau.

ÉCONOMIE TROPICALE

Monographie agricole

5-160

Fao oilseed mission for Venezuela (**Report of the**) (Une mission d'étude sur la production des matières grasses au Vénézuéla). *F.A.O.* Washington, 1949 (mars), 83 p., photo, carte, bibliographie abondante.

Il a déjà été rendu compte de ce rapport, d'après une analyse. V. *L'Agronomie Tropicale*, 1950 (3-4), p. 221.

Enseignement. Recherches. Administration

5-161

Objectives in the education of colonial peoples (Education des peuples coloniaux). *Nature*, Londres, 1949 (24 sept.).

La séance de l'après-midi du 2 septembre a été consacrée par la Section L (Education) de la British Association au cours du meeting de Newcastle à l'étude de l'éducation des peuples coloniaux.

La session fut ouverte par un exposé lu par M. W. E. F. Ward, conseiller à l'Enseignement, délégué du Colonial Office. M. Ward fit remarquer que la plupart des problèmes couramment rencontrés en éducation coloniale : isolement, sous-alimentation, maladies parasitaires et communications difficiles sont communs aux Colonies et aux Etats Souverains. Le principal du problème consiste à enseigner à une race une culture étrangère, afin que celle-ci puisse atteindre la pleine citoyenneté du monde. En ce qui concerne les territoires britanniques, l'autonomie est le but de la politique coloniale, aussi l'éducation doit être organisée en conformité avec cet objectif.

L'éducation, en vue de faire des citoyens, pose souvent des problèmes plus ardus qu'en Grande-Bretagne. Dans tous les territoires coloniaux, existent des systèmes politiques et sociaux ainsi que des cultures indigènes, qui ne sont pas toujours faits pour rivaliser avec la pensée occidentale, alors que sur beaucoup de territoires, il y a les problèmes particuliers à une société pluraliste. L'éducation doit être comprise comme l'instrument d'un changement social et doit contribuer à la solution des problèmes sociaux et politiques.

Il importe que la culture indigène serve de base à cette éducation, car un élève sera mieux à même d'apprécier Beethoven ou Shakespeare, s'il les approche par la connaissance de sa propre musique ou poésie indigènes. L'éducation doit commencer par des sujets familiers à l'enfant et doit s'étendre graduellement à la culture, qui lui est étrangère. On essaie de garder les écoles en contact avec la vie de la tribu dans les régions, où elle constitue la base de la société ; car, on pourrait faire beaucoup de mal, si cet enseignement amenait une scission entre les éléments traditionnels de la société et la jeunesse, qui l'a reçu. L'éducation de la femme, si importante partout, l'est particulièrement dans des pays, où s'opèrent des changements sociaux et où l'école a un besoin pressant de la collaboration des parents.

Les gouvernements coloniaux sont trop pauvres pour développer l'enseignement aussi rapidement qu'ils le désireraient. Aussi, est-il essentiel qu'un système éducatif, en cours de développement, ait, dans le cadre de ses limites, un système équilibré, composé d'écoles primaires et secondaires de chaque type, offrant des facilités pour l'enseignement universitaire, l'enseignement technique avancé supérieur et l'enseignement professionnel. Le but devrait être de produire des citoyens de tous les types professionnels : commercial, administratif, artisanal et technique, de manière à permettre aux Territoires de diriger leurs propres affaires économiques et politiques. Là, où il n'est pas possible d'avoir des écoles pour tous les enfants, il faut donner une éducation de masses pour compléter le travail des écoles, élever le niveau général et rendre possible une collaboration plus efficace entre l'école et le foyer.

M. E. E. Esua, secrétaire général de l'Union de l'Enseignement, après avoir mis en relief la tradition britannique, qui ménage la culture indigène, et la

tradition française, qui a pour seul but l'enseignement de la culture française, a défini les objectifs principaux de l'éducation coloniale comme étant une attaque contre l'ignorance, la pauvreté, la sous-alimentation, la maladie et la malpropreté rurale.

On devra, dit-il, entreprendre une campagne pour l'enseignement en masse, de la langue du pays et de l'anglais ; l'éducation des adultes dans toutes les branches devra être développée parmi ceux qui ont appris récemment à lire et à écrire. Il pense qu'il importe de donner à la culture indigène toute sa part dans l'enseignement donné, et cela malgré l'excès de travail imposé à l'élève. Dans l'enseignement linguistique, par exemple, il est difficile de ne pas se concentrer sur l'anglais dans les classes supérieures ; mais, d'un autre côté, la langue indigène ne progressera pas si on cesse de l'étudier à ce niveau. Les écoles devront être multipliées, bien que cela ne sera pas facile tant que les conditions faites au corps enseignant ne seront pas améliorées. L'éducation des femmes est particulièrement importante ; l'enseignement de l'hygiène et de la nutrition ainsi que de l'éducation physique aiderait à élever le niveau de vie. L'éducation devrait tendre à produire des êtres, qui ne soient pas seulement éduqués individuellement, mais qui soient aussi conscients de leurs devoirs envers la société ; sans omettre la grande importance du spirituel. A cet effet, quelque chose pourrait être entrepris pour garder les écoles en contact avec la vie communautaire traditionnelle en transformant le corps administratif indigène en corps enseignant local sur le modèle anglais ; l'initiative et la direction locale, particulièrement pour les grands territoires, sont essentielles si l'éducation doit garder le contact avec les besoins du pays. Le problème de la pauvreté doit être traité par ceux dont c'est la vocation et par l'industrialisation.

Sir John Russell, président de la British Association, souligna la difficulté d'établir un plan éducatif pour des élèves de races différentes. Il dit qu'il importait d'améliorer les conditions de bien-être de nos hôtes coloniaux, qui étaient venus en Grande-Bretagne comme étudiants.

La discussion était concentrée principalement sur deux points : le manque de ressources économiques dans les colonies pour amener ce développement, et les moyens de faciliter les contacts sociaux entre les peuples des Colonies et celui de Grande-Bretagne.

Un des orateurs dit qu'il pensait que l'industrialisation trop rapide pourrait être payée chèrement au prix de l'écroulement de tout le vieux système social. D'autres demandèrent si les firmes établies dans les Colonies payaient suffisamment d'impôts locaux, à quoi M. Ward répondit que, probablement, le montant de toutes les sommes versées à titre de dividendes aux actionnaires ne changerait pas grand chose aux budgets des gouvernements coloniaux. On exprimait la crainte que trop d'éducation secondaire amènerait trop de chômeurs à faux-cols.

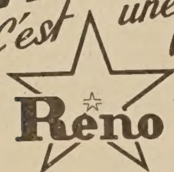
D'autres orateurs demandèrent si un organisme pour l'échange de maîtres pouvait être créé ou si on pouvait organiser des rencontres entre étudiants et maîtres coloniaux avec les étudiants et maîtres de Grande-Bretagne.

B3

Engrais phosphaté naturel micronisé

HYPERPHOSPHATE

c'est une fabrication



47, Rue de Liége
Paris-8e

fertilise et chaule à bon marché



chaque micrograin accroît le rendement et recalcifie le sol

Conçu spécialement pour la fumure des terres acides et des prairies

COMPAGNIE NORD-AFRICAINE DE L'HYPERPHOSPHATE RENO
Huit Usines — Vente en 1948 : Six millions de sacs

PLANTEURS

FORESTIERS

INDUSTRIELS

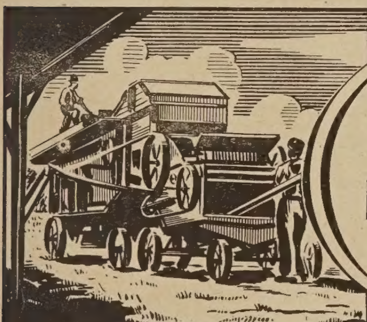
La

COMPAGNIE FRANÇAISE DE L'AFRIQUE OCCIDENTALE

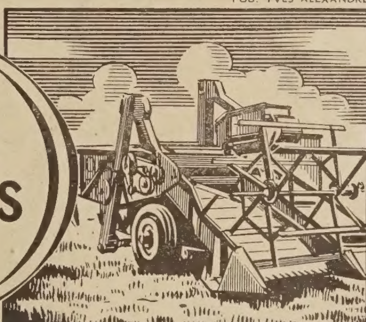
disposant d'un Service d'Etudes et de fournitures de Matériel agricole et industriel peut vous offrir parmi ses représentations exclusives le matériel strictement adapté à vos besoins.

Consultez ses Agents et ses Ingénieurs en A.O.F., Togo, Cameroun, A.E.F.

PUB. YVES ALEXANDRE



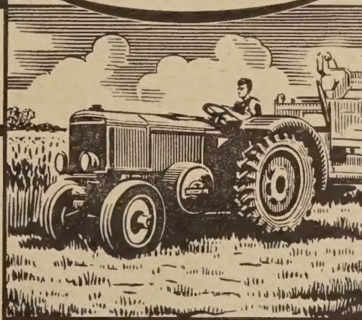




BATTEUSES A GRAND RENDEMENT
Pour toutes céréales, riz, graines fourragères et oléagineuses, avec bâtis bois ou métalliques, à broyeur et hacheur de paille

MOISSONNEUSES - BATTEUSES TRACTÉES
Avec ou sans moteur auxiliaire, largeur de coupe 2 m. 10

Utilisez pour votre exploitation un matériel à la fois simple et solide, pratique et économique ! Conçu tout spécialement pour les exploitations françaises, le matériel Société Française réunit tous ces avantages et détient le "ruban bleu" pour la durée de travail. Utilisez-le : vous augmenterez au maximum votre rendement.



TRACTEURS A HUILE LOURDE
Agricoles routiers - forestiers
Type FV 1, de 38/44 CV
Type FV 2, de 25/30 CV

SOCIÉTÉ FRANÇAISE

VIERZON



Société Française de Matériel Agricole et Industriel - Vierzon (Cher) Tél. : 29

le DDT c'est GEIGY !

DDT GEIGY DDT

1939 - Le Professeur MULLER découvre les sensationnelles propriétés insecticides du DDT.

Utilisé pendant la dernière guerre par les alliés, le DDT est rapidement devenu l'arme numéro un dans la lutte contre les insectes.

1950 - Les Insecticides DDT GEIGY présentés sous diverses concentrations et sous différentes formes, sont toujours parfaitement adaptés à votre problème.



Néocide ÉMULSION
Néocide MURAL
Néocide POUDRE
Néocide 50 bouillie
Geigy 33
GYRON

INSECTICIDES GEIGY
3, Avenue Erlanger — Paris 16e

Le Gérant : J. MAISTRE.

349. — Imp. Jouve et Cie, 15, rue Racine, Paris. — 7-50